

Katedra: Katedra geografie
Studijní program: Geografie
Studijní obor: Aplikovaná geografie

MAPOVÝ PORTÁL STARÉ MAPY LIBERCE MAP PORTAL OLD MAPS OF LIBEREC

Bakalářská práce: 12-FP-KGE-030

Autor:
Jaroslav NAUČ

Podpis:

.....

Vedoucí práce: Mgr. Jiří Šmída, Ph.D.

Konzultant:

Počet

stran	grafů	obrázků	tabulek	pramenů	příloh
102	0	38	7	64	19

V Liberci dne:

Čestné prohlášení

Název práce: Mapový portál Staré mapy Liberce
Jméno a příjmení autora: Jaroslav Nauč
Osobní číslo: P09000175

Byl/a jsem seznámen s tím, že na mou bakalářskou práci se plně vztahuje zákon č. 121/2000 Sb. o právu autorském, právech souvisejících s právem autorským a o změně některých zákonů (autorský zákon), ve znění pozdějších předpisů, zejména § 60 – školní dílo.

Prohlašuji, že má bakalářská práce je ve smyslu autorského zákona výhradně mým autorským dílem.

Beru na vědomí, že Technická univerzita v Liberci (TUL) nezasahuje do mých autorských práv užitím mé bakalářské práce pro vnitřní potřebu TUL.

Užiji-li bakalářskou práci nebo poskytnu-li licenci k jejímu využití, jsem si vědom povinnosti informovat o této skutečnosti TUL; v tomto případě má TUL právo ode mne požadovat úhradu nákladů, které vynaložila na vytvoření díla, až do jejich skutečné výše.

Bakalářskou práci jsem vypracoval samostatně s použitím uvedené literatury a na základě konzultací s vedoucím bakalářské práce a konzultantem.

Prohlašuji, že jsem do informačního systému STAG vložil elektronickou verzi mé bakalářské práce, která je identická s tištěnou verzí předkládanou k obhajobě a uvedl jsem všechny systémem požadované informace pravdivě.

V Liberci dne: 26. 04. 2012

Jaroslav Nauč

Touto cestou bych rád poděkoval vedoucímu mé bakalářské práce panu Mgr. Jiřímu Šmídovi Ph.D. za odbornou pomoc, cenné rady a připomínky. Pracovníkům liberecké pobočky Státního oblastního archivu v Litoměřicích Jiřímu Bockovi a Martinu Petrusovi. Kolegům z katedry geografie, především Gabriele Pekárkové, Martinu Maškovi a Petrovi Klápštěmu za rady a poznámky. Dále rodině a přátelům, kteří mě podporovali během celého mého dosavadního studia.

Anotace

Tématem této práce je mapový portál se starými plány města Liberce. Práce se zabývá návrhem a realizací mapového portálu postaveného na platformě ArcGIS Server 10.x. Georeferencování starých plánů Liberce z mapové sbírky SOkA Liberec je provedeno s využitím identických (vlíčovacích) bodů. Práce je dále zaměřena na možné využití georeferencovaných plánů a návrh metadat těchto plánů.

Annotation

Topic of the thesis is a map portal of old city plans of Liberec. The thesis deals with the design and the implementation of mapping site built on a platform ArcGIS Server 10.x. Georeferencing of old plans of Liberec from the map collection of SOkA Liberec is performed by using of identical points. The thesis is also focused on the possible use of georeferencing plans and design metadata of these plans.

Klíčová slova: Staré plány, Liberec, zpřístupnění, georeferencování, prostorová metadata, Microsoft Silverlight

Keywords: Old plans, Liberec, accesing, georeferencing, spatial metadata, Microsoft Silverlight

Obsah

1. Úvod	11
2. Rešerše	12
3. Sbírka map a plánů SOkA Liberec.....	15
3.1. Historie sbírky map a plánů.....	15
3.2. Správa a obsah sbírky map a plánů	15
4. Digitalizace	18
4.1. Účel digitalizace.....	18
4.2. Fotografování	19
4.3. Skenování	19
5. Georeferencování	22
5.1. Pojem georeferencování.....	22
5.2. Vlícovací body	22
5.3. Využití georeferencovaných dat	23
5.4. Metody geometrických transformací.....	24
5.4.1. Afinní transformace	24
5.4.2. Polynomické transformace druhého a třetího řádu	25
5.4.3. Transformace typu „adjust“ a „spline“	25
6. Možnosti prezentace map	27
6.1. Způsoby prezentace a jejich dělení.....	27
6.2. Zpřístupnění negeoreferencovaných dat (obrázků).....	27
6.3. Zpřístupnění georeferencovaných dat.....	30
6.3.1. Webové mapové služby	30
6.3.2. Webové mapové aplikace	31
7. Metadata.....	33
7.1. Popis metadat	33
7.2. Dělení metadat.....	34
7.3. Metadata dokumentů	35
7.3.1. Dublin Core.....	36
7.3.2. MASTER, MASTER+.....	36
7.3.3. MARC21.....	36
7.3.4. MODS	37

7.4.	Zápis georeference do metadat	38
7.5.	Prostorová metadata	38
7.6.	Standardy pro metadata prostorových dat	39
7.6.1.	ISO 19 115	40
7.6.2.	ISO 19 119	40
8.	Uživatelé.....	41
8.1.	Dělení uživatelů.....	41
8.2.	Zkušenosti uživatelů.....	42
8.3.	Uživatelovi cíle a úkoly	42
8.4.	Mentální modely (typy) uživatelů	42
8.5.	Vlastnosti uživatelského rozhraní (ovládání aplikace)	44
8.5.1.	Vyhledávací pole	44
8.5.2.	Změna měřítka mapy	45
8.5.3.	Tlačítko zpět	45
8.5.4.	Mapové nástroje	45
8.5.5.	Využití metadat pro vyhledávání	45
9.	Návrh mapového portálu	46
9.1.	Funkcionalita systému a uživatelské rozhraní.....	47
9.2.	Microsoft Silverlight	47
10.	Digitalizované plány Liberce.....	49
10.1.	Získání digitalizovaných plánů.....	49
10.2.	Organizace zpracovávaných souborů.....	49
11.	Úprava digitalizovaných snímků pro georeferencování.....	51
12.	Georeferencování	56
12.1.	Vlčovací body	56
12.2.	Souřadnicový systém a podklad georeferencování	56
12.3.	Postup georeferencování	57
12.4.	Rektifikace	58
12.5.	Lepení plánu se signaturou A/3	60
13.	Prezentace plánů.....	61
13.1.	Publikace map	61
13.2.	Mapová webová aplikace.....	61

14.	Návrh a tvorba metadat	62
15.	Další možnosti využití starých plánů	65
15.1.	Možnosti zpřístupnění plánů.....	65
15.2.	Možnosti využití plánů – příloh adresářů.....	65
15.3.	Kartometrie	67
15.4.	Porovnávání plánů se současností	67
16.	Závěr.....	69
17.	Seznam použité literatury.....	71
18.	Seznam příloh.....	75
19.	Přílohy	78
19.1.	Ukázka aplikace MapRank Search	78
19.2.	Tabulka vlíčovacích bodů	79
19.3.	Rozhraní ArcGIS Viewer for Silverlight	82
19.4.	Poznámky ke georeferencování jednotlivých plánů	82
19.5.	Ukázka metadat ve standardu ISO 19 139	85
19.6.	Jednotlivé zpracovávané plány	88

Seznam použitých zkratk:

API – programové rozhraní aplikace
AUX (AUX.XML) – pomocný soubor doplňující rastr
CCD – zařízení citlivé na elektrický náboj
CSDGM – standard obsahu digitálních prostorových metadat
ČÚZK – Český úřad zeměměřický a katastrální
ČVUT – České vysoké učení technické (Praha)
DCMI – iniciativa Dublin Core Metadata
DMÚ25 – digitální model území v měřítku 1:25 000
DPI – počet bodů na palec
EXIF – specifikace formátu metadat, vkládaných do souborů digitálním fotoaparátem
FGDC – americký federální výbor pro geografická data
FTP – protokol pro přenos souborů
GIF - formát souboru bitmapové grafiky
GIS – geografické informační systémy
GPS – globální (družicový) polohový systém
HDD – pevný disk počítače
HTML – programovací jazyk internetových stránek
HTML5 – rozšiřující specifikace jazyka HTML
HTTP – hypertextový přenosový protokol
HW – technické vybavení počítače
ICS – zkratka označení mobilního operačního systému Android 4.0 s označením Ice Cream Sandwich
ID3 tag – formát metadat hudebních souborů ve formátu MP3
INSPIRE – infrastruktura pro prostorové informace v Evropě
ISO – mezinárodní organizace zabývající se tvorbou norem
JPEG – formát rastrové grafiky používající ztrátovou kompresi
JPEG2000 – standard pro ztrátovou i bezztrátovou kompresi obrazu založený na vlnkové transformaci
LZW – univerzální bezztrátový algoritmus (Lempel-Ziv-Welch)
MARC – standard pro reprezentaci bibliografických informací
MODS – schéma pro bibliografické prvky souboru
PNG – formát bitmapové grafiky na Internetu
PPI – počet pixelů na palec
OGC – Open Geospatial Consortium, mezinárodní standardizační organizace
OS – základní programové vybavení počítače
RIA – aplikace běžící na standardech Internetu
RMS - střední hodnota kvadratické chyby
S-JTSK – souřadnicový systém jednotné trigonometrické sítě katastrální
SDK – sada nástrojů pro tvorbu softwaru

SGML – univerzální značkovací metajazyk

SOkA – Státní okresní archiv

TIFF – bezztrátový formát rastrové grafiky

TIN – nepravidelná trojúhelníková síť

UAC – řízení uživatelských účtů, bezpečnostní technologie v operačních systémech

Microsoft Windows Vista a 7

WGS 84 – Světový geodetický systém 1984

WMS – webová mapová služba, standard distribuce geografických informací

WFS – standard umožňující sdílení geografických informací ve formě vektorových dat v prostředí Internetu

XML – značkovací jazyk pro různé účely a typy dat

ZABAGED – základní báze geografických dat České republiky

1. Úvod

Tato práce se zabývá zpřístupněním starých plánů města Liberce ze sbírky map a plánů liberecké pobočky Státního oblastního archivu v Litoměřicích. Jejím cílem je zpřístupnit tyto plány široké veřejnosti prostřednictvím Internetu v podobě georeferencovaných digitalizovaných kopií originálů. Práci je možné rozdělit na 2 části.

V první části přibližuje sbírku map a plánů v SOkA Liberec a možnosti její digitalizace, včetně zpracování informací o jednotlivých plánech v podobě metadat. Dále georeferencováním digitalizovaných plánů a možnými způsoby jejich prezentace včetně jejich uživatelů.

Druhá část se zabývá praktickou částí, kterou je georeferencování plánů, tvorba metadat a prezentace plánů prostřednictvím webové mapové aplikace. Na závěr přibližuje možnosti využití digitalizovaných georeferencovaných plánů.

2. Rešerše

Digitalizací a zpřístupněním digitálních kopií starých map se v případě českých prací na toto téma, rozumí především práce se staršími mapami, než jsou plány Liberce, kterými se zabývám. Jedná se např. o vojenská mapování (I. (1763-1787), II. (1806-1869) i III. (1869-1885)) (Římalová, Kostková 2006), Aretinovu mapu Čech (1619) nebo historický plán Prahy z let 1842-1845 (Krejčí 2006). U některých studentských prací je možné sledovat zájem o téma návazností jednotlivých prací a rozšiřování předchozí práce. Jedná se o práci s dalšími mapami v podobě jejich zpřístupnění, analýz (digitalizování), či aplikace postupů do praxe v podobě zpracování (digitalizace) mapových sbírek knihoven (Projekt VaV: Staré mapy online 2008-2011). Dosavadní práce mi posloužily pro návrh struktury práce a některých kroků praktické části. Z některých autorů jsou dnes akademičtí pracovníci (Krejčí, Cajthaml), kteří se problematikou zabývají dále a se svými výzkumy se prezentují i na mezinárodních konferencích, či jejich práce slouží jako základ pro další práce studentů (např. již georeferencované mapy slouží ke sledování změn struktury využívání území apod.). Práce Petra Přídala (Staré mapy online 2008-2011, oldmapsonline.org) a Christophera Fleeta (National Library of Scotland) jsou určitým způsobem základními kameny při mé práci. Ať už jde o obecný postup práce či další možnosti využití digitalizovaných materiálů, z důvodu aktualizování (nebo nadčasovosti Fleetovi práce) a studování tématu delší dobu, ve které se mění trendy zpřístupňování a zdokonaluje se technika (skenery, výkon PC). Petr Přidal se svojí softwarovou společností „Klokan Technologies“ nabízí pro zjednodušení práce s mapovými sbírkami software (nejen) pro knihovny s mapovými sbírkami (produkty: MapRank Search, Geoparser, Georeferencer), cílem je snížení ceny práce s digitálními kopiemi map a jejich rychlejší a snazší začlenění do katalogu knihovny.

Pomocníkem mi byla i nápověda (help.arcgis.com) k produktům společnosti ESRI, na kterých je tato práce postavena. Autoři (především již zmínění autoři) používají různé softwarové nástroje, případně jejich kombinace nebo využívají běžně dostupné nástroje v podobě Google Earth (Přidal 2007). Nadšenec pro staré mapy se tak může zapojit do georeferencování v běžných domácích podmínkách. Nadšenci se mohou dnes díky aukčním portálům dostat k mnoha zajímavým mapám, o čemž svědčí jejich široká nabídka např. na portálu aukro.cz (Hájek, Novosák 2011).

Pokud se podíváme na jednotlivé kroky práce, můžeme si představit krátce obsah práce některých autorů. Prvním je práce Jana Nožky (2005), který se zabýval tvorbou digitálního archivu map Ústecka z map Archivu města Ústí nad Labem a Státního okresního archivu v Teplicích. Dále už konkrétněji o práci Vrané (2009), která se zabývá při digitalizaci starých map mnohem více skenováním a vlastnostmi skenerů a okrajově na konci práce zmiňuje úpravy map (georeferencování, úpravy barev) a volbu parametrů samotného skenování. Pomykaczová (2007) zmiňuje typy transformací, které se provádějí během georeferencování v prostředí ArcGIS. Autoři zmiňující transformaci souřadnic většinou pracují s rozlehlým územím (např. vojenské mapování), v případě menšího území (např. plán Prahy) nemá Krejčí (2006) údaje o použitých souřadných systémech a volí cestu georeferencování pomocí vlíčovacích bodů. Krejčí (2006) v přílohách uvádí tabulky identických (vlíčovacích) bodů, které použil pro 4 listy plánu Prahy (5 až 33 bodů podle množství stejných bodů na listu a v současnosti), které jsou uvedeny i v této práci. Vaculík (2010) ve své práci uvádí oproti „starším“ pracím novější typy úložišť dat (záloh), které odpovídají současným možnostem, kdy odpadá tlak na „rozumnou“ velikost a kvalitu z důvodu nízkých kapacit paměťových médií. Vaculík (2010) se dále věnuje metadatům, se kterými je obecně problém ve spojitosti s geografickými materiály, jak jejich záznam, tak vyhledávání samotných geografických materiálů. Na tuto problematiku navazuje používanými informačními systémy v knihovnách (např. Aleph) a přibližuje problém s vyhledáváním mapových děl. Metadata do větší hloubky otevírá Přidal (2007), který řeší záznam georeference v metadatech. Cajthaml (2007) vidí budoucnost ve webových aplikacích a zmiňuje i práci Krejčího (2006) jako za ideální příklad takové aplikace. Ve své práci rozebírá hotové projekty na území ČR a také postupy digitalizace starých map. Naráží opět na problém s metadaty u mapových děl (vyhledávání) a počítá s budoucností webových aplikací, dnes (po 5 letech) můžeme hovořit o hotových řešeních (aplikací) a zjednodušování zpřístupňování starých map. Z této práce (souhrnu dostupných projektů k roku 2007) je možné říci, že je v ČR takových aplikací málo, většinou se jedná o zpřístupnění digitálních kopií v podobě zmenšenin nebo souboru ve vysokém rozlišení zobrazovaných pomocí Zoomify (Mollova mapová sbírka z Moravské zemské knihovny (mapy.mzk.cz)). Novinkou na Internetu, která vypadá zajímavě je web „Old maps of cities – Tram.cz“. Jedná se o placenou službu, mapy jsou zpřístupněny (opět jen)

pomocí Zoomify (Beran 2012), která nabízí mapy světových měst, kde funguje (fungovala) tramvajová doprava.

3. Sbírka map a plánů SOkA Liberec

3.1. Historie sbírky map a plánů

Počátky sbírky map a plánů jsou spojeny se začátky archivnických organizací v Liberci, konkrétně s Městským archivem v Liberci, který byl založen v roce 1948 a s okresními archivy v Liberci a Frýdlantu, které byly zřízeny v roce 1954. Jejich pokračovatelem, byl od roku 1960 Okresní archiv v Liberci. V tomto archivu byly nahromaděny všechny mapy a plány (kartografická díla) získané konfiskací a likvidací majetku odsunutých Němců, likvidací materiálů z národních výborů nebo škol, ale i ze zrušených městských archivů a muzeí v rámci okresu. Tento materiál posloužil jako základní kámen samotné sbírky map a plánů, tedy materiálů, které nebylo možné zařadit do běžných kategorií (fondů) v archivu. Tento základ byl postupně rozšiřován materiály z úřadů během skartačních řízení a vyčleňováním dalších kartografických materiálů během zpracovávání jednotlivých fondů v archivu. Velkým obohacením sbírky byla likvidace a stěhování depozitáře z Muzea Karolíny Světlé. Další exempláře pochází z vyřazeného duplicitního obsahu pobočky Státního oblastního archivu v Litoměřicích, v Jablonci nad Nisou. Tento počet byl později (v roce 1993) navýšen po zrušení depozitáře. Dalšími zdroji byli liberecké instituce, jako jsou Technické služby města Liberce nebo stavební úřad Magistrátu města Liberec. Postupně přibývají (starší) materiály z Katastrálního úřadu v Liberci a od dalších institucí i soukromých osob.

3.2. Správa a obsah sbírky map a plánů

Sbírka map a plánů obsahuje po zpracování 1359 katalogizačních jednotek (map a plánů) s časovým vymezením v letech 1720-2007. Katalogizační jednotku chápeme jako jeden konkrétní dokument. Samotné zpracování sbírky započalo v roce 1978, ze které pochází dnešní signatury map a plánů. Pracujeme s plány Liberce, kterým bylo přiřazeno písmeno A, označující skupinu zobrazující „Liberec – město“. Pro další území nebo typy kartografických děl bylo přiřazeno další písmeno abecedy.

K jednotlivým exemplářům sbírky je (a byla) vedena evidenční karta s údaji o samotném exempláři. Od roku 2000 byly tyto záznamy souběžně vedeny v programu Bach (evidenční software pro archivy společnosti Bach systems s. r.o.). V roce 2008 bylo rozhodnuto o dopracování sbírky a zpřístupnění sbírky ve formě katalogu. Toto rozhodnutí

přineslo s sebou také rozšíření dosavadních záznamů v programu Bach u jednotlivých exemplářů sbírky a zpracování zbylé části sbírky. Nyní jsou ve sbírce jednotlivé mapy a plány k dispozici většinou v jednom exempláři, duplikáty byly vyřazeny nebo jsou uloženy mimo sbírku.

V případě rozšíření (i při prvním zadání) záznamů u kartografických archiválií se v archivu potýkali s problémy, které jsou spojené s chybějícími (nestanovenými) pravidly pro katalogizaci mapových sbírek. Archivář Jiří Bock, který měl tuto proceduru na starost, se řídil metodikou od Kokošky a Kronuse (1993)¹. U programu Bach je to s pravidly (pevná struktura záznamu) pro mapové sbírky podobné. Údaje byly do programu zadány jen tak, jak umožňoval samotný program. Problémem je tedy neexistující podpora normy nebo typu (prostorových) metadat, které jsou uvedeny v kapitole o metadatech. Zanesením záznamů do programu Bach došlo v případě této digitální verze mapové sbírky k jinému dělení sbírky. V tomto případě patří plány města Liberce do skupiny plánů – C, přesné označení této skupiny plánů je C.II.1a. Další členění neuvádím z důvodu zákazu ze strany archivářů, týkající se fotodokumentace organizace a obsahu mapové sbírky a ochrany sbírky SOKA Liberec. Samotný katalog v tištěné podobě a v digitální podobě prostřednictvím programu Bach je zájemcům k nahlédnutí v badatelně archivu.

Pro naše potřeby jsou nejzajímavější, a zároveň i největší částí mapové sbírky, regionální mapy, především z období od druhé poloviny 19. století do současnosti. Tyto mapy a plány zobrazují jak Liberecko, tak blízké okolí a poskytují informace o správním, hospodářském a dalším dění v území. Jedná se o mapy dnes již zrušeného správního celku – okresu Liberec, který je v mapách zobrazen od jeho počátku do konce. Plány Liberce jsou ve velkých měřítkách a mimo zobrazení města nabízí díky časovému rozestupu mezi jednotlivými mapami pozorování změn ve vývoji města, které jsou patrné mezi druhou polovinou 19. století a počátkem 20. století, co se proměny centra Liberce týče. Růst rozlohy města je vidět na zastavovacích plánech a na jednotlivých plánech především z 20. století, díky kterým je možné sledovat připojování obcí k Liberci a zaměření se na centrum města (v detailech na mladších plánech, na starších bylo zobrazeno v podstatě jen „dnešní“ centrum).

¹ KOKOŠKA, Stanislav, KRONUS, Miroslav. *Archivní teorie, metodika a praxe č. 7 – Návrh zásad zpracování kartografického materiálu se zvl. zřetelem ke sbírce map a plánů v SÚA*. Praha, 1993. 30 s.

Tab. 1: Ukázka přepsaných metadat ze softwaru Bach s chybějícími údaji o datu vložení a tvůrci (J. Bockovi), které jsou společné pro všechny záznamy

inv. č. 779
signatura A/1
druh: plán orientační
místní označení: Liberec
Orig. název: Plan der Stadt Reichenberg nach der neusten Regulirung
Vedlejší obsah: Statistické údaje, seznam významných budov, zařízení a hostinců
datum vzniku: 1858
místo vzniku: Liberec
provedení: tisk, podlepené plátnem
měřítko: sáhové
rozměry: 73x55 cm
jazyk textu: německý
počet kusů: 1 (+2)
Poznámka: ponechány 2 plány s dodatečným zvýrazněním hranic, okrsku lékárny a zaplavených domů
během povodně 1.-2. 8. 1858;
plán je přílohou: A. Anschiringer, Adressbuch der Stadt Reichenberg, Reichenberg 1858

4. Digitalizace

4.1. Účel digitalizace

Digitalizací rozumíme převod analogové mapy do digitální podoby. Digitalizovat můžeme za účelem archivace, snazšímu zpřístupnění originálů a jejich ochrany před dalším opotřebením (během manipulace), pro které je typické rozkládání složených map, působení prachu či potu. Digitalizace umožňuje využít digitální kopii k výtisku kopie originálu (v případě vhodného rozlišení). Další výhodou v případě archivace je možnost zálohovat data na různých místech (HDD, Internet, výměnná média). Díky digitalizaci je také možné zpřístupnit poškozená díla. Digitální kopie může být snáze šířitelná mezi zájemce v podobě digitálního obrazu (TIFF, JPEG), případně v prostředí Internetu (jako obraz, či georeferencovaná mapa). Digitální kopie navíc umožňuje jejich další využití. Jedná se například o sledování změn v krajině, jako v bakalářské práci Maška (2008) a jeho dalších kolegů na Mendelově zemědělské a lesnické univerzitě v Brně. Fleet (2008) uvádí další příklady, pro které je možné použít staré mapy, jako je jejich vizualizace, porovnávání map mezi sebou nebo nový způsob využívání mapových sbírek. Pro staré mapy Anglie navrhuje využití pro sledování hranic farností, 3D modelování městského prostoru a vizualizaci změn mezi jednotlivými starými mapami pomocí animace. Díky informacím o georeferencování a použití vyhledávacích služeb, se jedná o další způsob přístupu ke starým mapám (na Internetu). V takovém případě mohou být staré mapy integrovány v Google Maps a Google Earth (Žabička 2011, s. 26, 27) nebo mohou být dostupné pomocí otevřených standardů, jako je OGC WMS (protokol Web Map Service). Podle Fleeta (2008, s. 4) digitalizace přináší nové tržní možnosti, georeferencování doplňuje informační hodnotu digitální kopie o další přidané hodnoty (větší rozsah informací), které mohou být integrovány do map. Na to navazují Longley, Goodchild, Maguire a Rhind (2005, s. 268), kteří ke známému „obrázek vydá za tisíc slov“ dodávají moderní ekvivalent „mapa má hodnotu milionu bytů (bajtů)“, což v případě digitalizace můžeme chápat jako propojení digitálního a analogového typu dat. Přesto Krejčí (2008, s. 2) říká, že digitální kopie nemůže nahradit fyzickou předlohu z důvodu ztráty kontaktu s originálem, který je díky našim smyslům silnější.

Pod samotnou digitalizací si nejspíše představíme skenování či fotografování pomocí digitálního fotoaparátu. Dolanský (2006, s. 5) k těmto metodám přidává i kartometrickou

digitalizaci (pomocí digitizéru – tabletu). V našem případě jde o digitální obraz předlohy (mapy), který by měl sloužit k prezentaci starých plánů na Internetu (případně k archivaci), ke které kartometrická digitalizace není vhodná. Kartometrická digitalizace slouží ke sběru určitých prvků z analogové předlohy, jako jsou body, jednoznačné liniové nebo plošné prvky (tato metoda neumožňuje záznam složitějších prvků, jako jsou šrafy či textové popisky).

4.2. Fotografování

Fotografování je velice rychlý způsob digitalizace, ale pro naše účely (další zpracování) není vhodná. Pro kvalitní záznam je potřeba rovnoměrného osvětlení (nutnost použití profesionální techniky) a kolmá poloha fotoaparátu vůči foceně mapě. Navíc je v případě fotografování nutné počítat s vinětací objektivu, která vede ke zkreslení digitální fotografie, které je nutné odstranit. Dalšími typy zkreslení jsou soudkovitá nebo poduškovitá zkreslení, která jsou zapříčiněna nevhodnou polohou clony v systému čoček. I tato zkreslení je možné softwarově odstranit. Výhodou fotografování je již zmíněná rychlost a možnost snímat libovolně velkou předlohu. Problémem výsledného snímku může být pro další použití (pro archivaci a v GIS, pro další zpracování) nevyhovující rozlišení, barevnost a prostorová nepřesnost (Dolanský 2006, s. 5-6).

4.3. Skenování

Skenování umožňuje uchovávat informace v celé ploše předlohy se všemi detaily (Dolanský 2006, s. 6). Pro mapy menších rozměrů lze použít běžné kancelářské (deskové) skenery (formát A4/A3). V případě rozměrnější mapy můžeme použít skeneru formátu A4, jako je HP 4600 (Nožka 2005, s. 14), který umožňuje díky své konstrukci skenování dokumentů v libovolné poloze, můžeme s ním skenovat i větší formát než je A3 (teoreticky formát A2) po částech. Nevýhodou tohoto skeneru je průnik světla na digitalizovanou plochu, což znemožňuje barevné kalibrace (Přidal 2007, s. 14). K použití deskového skeneru uvádí Dolanský (2006, s. 7) možnost použít skener, který je konstruován ke skenování z vrchu, kdy je skener pokládán na mapu (nikoli mapa na skener). Jednotlivé snímky poté musíme spojit v celek pomocí grafického editoru, případně pomocí jiného softwaru, kterým může být např. ERDAS IMAGINE, se kterým pracoval Nožka (2005, s. 15). Rozdílem mezi grafickým editorem a tímto programem je práce s přesahem skenované části mapy, se kterým při skenování počítáme pro volbu společných vlíčovacích

bodů, které zajistí plynulou návaznost skenovaných snímků pro celkový digitální obraz mapy. Nevýhodou použití deskových skenerů je kromě navazování jednotlivých částí v případě větší mapy také riziko poškození mapy při manipulaci s mapou/skenerem.

Hodnotu velikosti skenované mapy, která by určila použití skeneru, si nemusíme určovat. Většina historických map (pokud nechceme digitalizovat jen jejich část) je větší než formát A4/A3 (nejen sbírka plánů v libereckém archivu), který nemůžeme skenovat pomocí běžně dostupných skenerů. Proto použití skeneru HP 4600 nebo jemu podobných skenerů je dnes velmi nepravděpodobné z důvodu existence velkoformátových skenerů (a také nedostupnosti tohoto skeneru na trhu, který je zmiňován v pracích Nožky (2005), Dolanského (2006) a Přídala (2007)). Odpadá tak tvorba celkového digitálního obrazu z jednotlivých snímků.

Velkoformátové skenery jsou oproti deskovým skenerům konstruovány pro skenování technických výkresů a map. Díky možnosti kalibrování jsou velkoformátové skenery jedinou metodou pro pořizování věrných kopií. Kalibrace je nutná z důvodu prostorové a kolorimetrické přesnosti. U deskových skenerů se možnost kalibrace objevuje jen ve výjimečných případech.

U velkoformátových skenerů se můžeme setkat s vadami na snímcích, jako jsou špatné snímací body snímače CCD (nečistoty na snímači), projevující se světlejšími liniemi ve směru skenování (Nožka 2005, s. 19). V případě velkoformátového skeneru, který používá 2 snímací kamery, může docházet k tzv. stitching, což je způsobenou překryvem zorných polí těchto kamer, tato chyba je elektronicky korigována, aby nedocházelo k duplicitě částí obrazu, přesto k duplicitě může docházet z důvodu podlepení některých map plátnem a deformací během archivace. Nožka (2005, s. 19) dále uvádí, že se jedná jen o jednotky pixelů, ale jedná se o chybu, kterou lze také minimalizovat (úpravou v grafickém editoru).

Při skenování je důležitým parametrem rozlišení v jednotkách DPI (dots per inch = počet bodů na palec), někdy se používá zkratka PPI (pixels per inch = pixely na palec), které volíme podle účelu použití skenů. Účel použití lze rozdělit do 2 skupin: pro archivaci, kdy volíme rozlišení 600 DPI a vyšší (1200 DPI) a pro běžné použití, jako je zpřístupnění map nebo publikace na Internetu, kdy volíme mezi hodnotami 300-600 DPI. Barevnou hloubku volíme minimálně 24 bit (true color). Pro archivaci je lepší použití nejvyššího

možného DPI a uložení v bezztrátovém formátu. Hodnoty DPI jsou převzaty z projektu oldmapsonline.org, který uvádí hodnoty běžné pro dnešní dobu, jelikož vývoj jde v této oblasti neustále dopředu (díky zdokonalování skenerů) a hodnoty, které uvádí Dolanský (2006, s. 8) jsou dnes používány jen pro běžné použití. Při volbě nižšího DPI dochází ke ztrátám detailů, ke ztrátě hlavní informace nedochází (pod hodnoty 200 DPI), důležité je zmínit, že pro prohlížení na monitorech počítačů se používá DPI kolem hodnoty 100 DPI, konkrétní hodnota je dána počtem pixelů (bodů) a velikostí úhlopříčky monitoru, např. nejrozšířenější notebooky mají úhlopříčku 15,6“ a rozlišení 1366 na 768 pixelů, což odpovídá hodnotě 100,5 DPI. Grafický formát by neměl (obecně) používat kompresi. Většinou pro digitální kopie používáme formáty TIFF, PNG nebo JPEG2000 (lossless = bezztrátový), případně z nich odvozené formáty s kompresí GIF, JPEG a TIFF LZW, další formáty nejsou doporučovány z důvodu nekompatibility napříč platformami.

Samozřejmostí je vyšší datová náročnost při použití velkoformátového skeneru, kterou zmiňuje Nožka (2005), ale v současnosti velikost výsledného souboru není překážkou pro volbu kvality skenování, především z důvodu dostupnosti vysokokapacitních výměnných paměťových úložišť, či pevných disků.

5. Georeferencování

5.1. Pojem georeferencování

Georeferencování, někdy také transformace je proces, kterým přidáváme k obrazovým datům souřadice. Souřadnice umísťujeme do obrazu pomocí vlíčovacích bodů, které k obrazu přiřazujeme z podkladu se souřadnicovým systémem. S takovým souborem je poté možné pracovat v GIS jako s ostatními geografickými daty. Údaje o georeferenci jsou uloženy s obrazovým souborem, tak aby při další práci s tímto souborem již nebyla další práce ve fázi přípravy (opětovné nageoreferencování) dat. Při vložení souboru se souřadnicovým systémem jako další vrstvy v GIS aplikaci se tyto data správně zobrazí nad místem, které zobrazují (pokud je podkladovou mapou mapa zobrazující větší území). V případě plánu města Liberce bude takový soubor zobrazen při pohledu na celou Českou republiku jen nad územím, které zobrazuje, tedy na místě Liberce.

„Hodnoty“, které volíme při georeferencování jsou souřadnicový systém a použitá transformace. Souřadnicový systém georeferencovaných map většinou volíme s ohledem na jejich další použití (např. ve spojitosti s ostatními daty, se kterými ji budeme porovnávat), pro mapy území České republiky přichází v úvahu souřadnicový systém S-JTSK. V případě použití jiného souřadnicového systému je možné s nimi pracovat v programu, který umí pracovat s transformacemi mezi souřadnicovými systémy. Transformací ovlivňujeme tvar a deformace mapy. Deformace mají vliv především na kvalitu (čitelnost) obrazu, nejvíce jimi trpí zdobené staré mapy (Vaculík 2010, s. 24).

Další možnosti a postupy georeferencování starých map uvádí ve své práci Cajthaml (2007), otevírá např. georeferencování pomocí rámových značek atd. Staré mapy pro georeferencování rozlišuje na mapy na jednom mapovém listu s/bez rámovými značkami a na staré mapy na více mapových listech s/bez definovaným kladem listů.

5.2. Vlícovací body

Jako identické (vlícovací) body volíme body, jejichž poloha se s časem neměnila a vyskytují se na obou mapách (podkladové a georeferencované). Volba typu bodů závisí na měřítku mapy a velikosti zobrazovaného území mapy. Jako příklady se obecně uvádí koryta řek nebo místa kde se jedna řeka vlévá do druhé, vrcholky hor či sídla. U map větších měřítek to mohou být domy, mosty nebo sakrální památky. V případě města

(především centra) Liberce je nutné opřít volbu vřicovacích bodů o vhodné prameny týkající se architektury a staveb ve městě. Vřicovací body použité pro georeferencování plánů Liberce a jejich výběr je uveden v praktické části.

Při volbě vřicovacích bodů musíme brát v potaz jejich rozmístění v zobrazovaném území. Rozmístění bodů by mělo být rovnoměrné po celé ploše, pokud řešíme transformaci celého mapového listu, tak volíme body pouze v rozích. V případě nerovnoměrného rozložení vřicovacích bodů a shluku bodů v určité části plochy dochází k negativnímu vlivu použité transformace, kterým je „preferování“ oblasti s více body.

S vřicovacími body souvisí volba podkladové mapy, tedy mapy, která má souřadnicový systém a je dostatečně přesná pro přesné georeferencování pomocí zvolených vřicovacích bodů. Může se jednat o současné (digitální) mapová díla, jako jsou: ZABAGED, DMÚ25, katastrální mapy, ortofotomapy atd. Můžeme použít i již nageoreferencované staré mapy, jako je 2. a 3. vojenské mapování. Odlišným postupem může být postupné georeferencování starých map od nejmladší po nejstarší (Dolanský, 2006), které umožňuje využít stejné prvky, které se objevují jen na těchto mapách.

5.3. Využití georeferencovaných dat

Georeferencované (historické) mapy je možné použít pro porovnávání mezi sebou v prostředí GIS, případně pro porovnávání se současným stavem (Mašek 2008). Další možností je jejich digitalizace formou vektorizace. Širokým a moderním využitím je jejich zpřístupnění – prezentace formou WMS v desktopové aplikaci nebo na Internetu pomocí webové aplikace, u nás můžeme za největší prezentaci historické mapy považovat 2. vojenské mapování na portálu Mapy.cz, který průměrně denně navštíví 260 000 uživatelů². Georeferencováním se otevírají nové možnosti podpory a propagace mapových sbírek a další možnosti vyhledávání a indexování, které uvádí Fleet (2008) jako možné přínosy georeferencování. Mohlo by se zdát, že georeferencování je moderní a nutné pro každou starou mapu. Samotnému zpřístupnění (prezentaci) se věnujeme v další kapitole.

Staré mapy, které budou prezentovány jako obraz na Internetu, není nutné georeferencovat (Cajthaml 2007, s. 60). Problémem některých starých map může být také

²O společnosti Seznam.cz: Mapy.cz [online]. Seznam.cz, c2012 [cit. 2012-03-30]. Dostupné z: <http://onas.seznam.cz/cz/mapy-cz.html>

jejich špatná přesnost, bylo by je tedy obtížné rozumně (použitelně) georeferencovat, bez rozdílů mezi polohou ve skutečnosti a na georef. mapě. Georeferencování se tedy lépe provádí na mapách s lepší přesností, Fleet (2008) myslí „geodeticky přesnější mapy“.

5.4. Metody geometrických transformací

V předchozí kapitole jsme si vysvětlili pojem a postupy georeferencování (i volbu vlíčovacích bodů), zde se podíváme na jednotlivé transformace, které je možné při georeferencování využít v produktu ArcMap (v10.0). Nad podkladovou mapu se souřadným systémem přidáme obraz, který chceme georeferencovat (souřadnicový systém obrazu předem navolíme), přesnost obrazu zajistíme definováním vlíčovacích bodů v obou vrstvách, které slouží k převodu z jedné souřadnicové soustavy do druhé. Takovému postupu říkáme transformace. Transformace obecně představují vztah mezi dvěma souřadnicovými systémy (Cajthaml 2007, s. 67). U map se jedná většinou jen o transformace v rovině, protože se zabýváme rovinnými souřadnicemi v mapě (obrazu) a na podkladu se souřadnicovým systémem. Podle množství vlíčovacích bodů (případně podle velikosti zobrazovaného území) volíme samotnou metodu transformace. V ArcMap máme na výběr mezi polynomickými transformacemi 1. řádu (afinní), 2. a 3. řádu a transformacemi metodou „adjust“ a „spline“. Výhodou je možnost přepínat tyto transformace, za předpokladu dostatečného počtu vlíčovacích bodů pro aplikace jiné transformace.

5.4.1. Afinní transformace

Afinní transformace je speciálním případem polynomické transformace 1. řádu, odpovídá podobnostní transformaci. Pro tuto transformaci potřebujeme minimálně 3 (vlíčovací) body. Už při pouhých 3 bodech dochází u této transformace k deformaci (změnou vnitřních úhlů). Stačí nám sice 3 body a další body navíc mohou mít chybu, ale i tak je doporučováno použít více bodů, protože jeden z „prvních“ třech bodů může být špatně umístěn. V případě více bodů dojde k chybě v matematické rovnici, ale celková přesnost transformace se zvýší. Transformace obsahuje operace: posun ve směru osy x, posun ve směru osy y, změnu úhlu mezi osami x a y, pootočení, změnu měřítka ve směru x a změnu měřítka ve směru y (Pomykaczová 2007, s. 24-25). Tuto transformaci používáme u map, u kterých předpokládáme různá měřítka v jednotlivých osách (x, y) nebo mezi

různými souřadnicovými systémy (Dolanský 2006, s. 9) tedy pokud musí být obraz natažený, zmenšený nebo otočený.

5.4.2. Polynomické transformace druhého a třetího řádu

V případě ArcMap hovoříme jen o 2. a 3. řádu polynomických transformací. S vyšším řádem roste možnost přidávání počtu vřícovacích bodů, kterým docílíme zpřesnění polohy uvnitř obrazu (mapy). Při těchto transformacích dochází k lokálním deformacím podle kvadratické nebo kubické plochy (Dolanský 2006, s. 9). Oproti afinní transformaci není změna měřítka konstantní ani lineární. Proto není vhodné používat tuto transformaci pro georeferencování map s geodetickým základem. Dolanský (2009) doporučuje použití pro deformované mapy (vlhkostí, špatným uskladněním či poškozením při povodních), ESRI³ použití těchto deformací přiřazuje k rastrovým datům, které musí být ohnuté nebo zakřivené. Při použití mimo oblast vřícovacích bodů dochází k výrazným deformacím. Pro použití je potřeba znát 6 vřícovacích bodů v případě polynomické transformace 2. řádu, v případě 3. řádu 10 bodů. Algoritmus těchto transformací je optimalizován pro globální přesnost, ale nezaručuje lokální přesnost. Cílem tohoto algoritmu je odvodit obecný vzorec, který je možné aplikovat na všechny body většinou na úkor mírného pohybu z polohy kontrolních bodů. Použití vyšších řádů nepřináší podstatnější zvýšení přesnosti polohy (Pomykaczová 2007, s. 24-25). Přesto je možné s vyšším řádem opravovat deformace (čím vyšší řád, tím je možné opravovat složitější deformace).

5.4.3. Transformace typu „adjust“ a „spline“

Tyto transformace doplňuje ještě transformace „rubber sheeting“, která v ArcMap není k dispozici pod tímto názvem, v této práci si tyto transformace popíšeme společně.

Transformace „adjust“ využívá metodu nejmenších čtverců a zachovává lokální přesnosti. Základem algoritmu této transformace je kombinace polynomické transformace a interpolační techniky TIN. Vřícovací body jsou pomocí interpolační techniky TIN spojeny s nejbližšími body v okolí liniemi, čímž vzniká síť nepřekrývajících se trojúhelníků. Pro použití této transformace je zapotřebí minimálně tři bodů (Pomykaczová 2007, s. 33-34).

³ ArcGIS Resource Center: Fundamentals for georeferencing a raster dataset [online]. Esri, c2011. Poslední změna: 29.03.2012 [cit. 2012-03-30]. Dostupné z: <http://help.arcgis.com/en/arcgisdesktop/10.0/help/index.html#//009t000000mn000000>

Transformace „spline“ je v ArcMap transformací typu „rubber sheeting“, která je optimalizována pro lokální přesnost, ale ne pro globální přesnost. „Spline“ používá matematicky generované křivky, které modelují hladký povrch procházející vstupními body. „Spline“ vyžaduje minimálně 10 bodů. Přidáním více vlíčovacích bodů dosáhneme jako u jiných transformací vyšší přesnosti. Tuto transformaci, jako „rubber sheeting“ použijeme tam, kde je pro nás důležitá přesná poloha vlíčovacích bodů (v tomto myslíme většinou objekty). Pixel, který odpovídá vlíčovacímu bodu má tak zajištěnou polohu, ale u vzdálených pixelů od těchto bodů již nemáme zaručenou jejich přesnost.

U transformace typu „rubber sheeting“ dochází k „měkké“ lokální deformaci podle vlíčovacích bodů. Mezi body je prováděna afinní transformace po trojúhelnících s dodatečnou podmínkou plynulého přechodu na hraně trojúhelníků. Tím je zajištěno, že na vlíčovacích bodech nejsou žádné odchylky (Dolanský 2006, s. 9). Používáme ji pro velké množství bodů u transformací starých map bez geodetických základů tak, že důležité (vlíčovací) body, leží ve správné poloze (vůči podkladu), úměrně těmto bodům jsou deformovány prostory mezi těmito body. V případě plánů měst je pro nás důležitá poloha objektů (budov) na úkor parků, cest apod.

6. Možnosti prezentace map

6.1. Způsoby prezentace a jejich dělení

Při volbě způsobu prezentování digitalizovaných map, přesněji starých map (plánů) existuje několik způsobů, ze kterých si můžeme vybrat. V dnešní době se zpřístupnění provádí pomocí Internetu, předávání na paměťových médiích zažívá útlum. Pro Internet hovoří rychlost, s jakou mohou být data distribuována a připravena k dispozici. To však neznamená, že by se jednalo jen o prezentaci map pomocí webových stránek. Sdílení, či poskytování digitalizovaných dat je možné pomocí FTP či webových úložišť, čehož je využíváno především pro přenos těchto dat. Pro samotné prohlížení je tak nutné taková data stáhnout na počítač uživatele. V případě prohlížení dat pomocí Internetu se dají dělit možnosti prezentace na statické a dynamické, v tomto případě se jedná o interakci klienta a serveru. Další dělení tedy může být podle typu serveru, který nám data zprostředkovává na webový, mapový a „image“ server (Cajthaml 2007, s. 80-84). Samotným popisem těchto serverů se zabývá ve své práci Cajthaml (2007). Dělení prezentace map existuje celá řada, Antoš (2006) uvádí další podle typu mapy (dynamická, interaktivní, statická), podle zátěže serveru (tenký, tlustý klient) nebo nutnosti použití plug-inu (v internetovém prohlížeči) na straně uživatele, či konkrétních webových technologiích, na kterých běží webová aplikace pro zobrazení dat (Cajthaml 2007, s. 85-89). Podrobněji si přiblížíme konkrétní způsoby zpřístupnění dat, u kterých záleží na tom, zda jsou nebo nejsou georeferencována.

6.2. Zpřístupnění negeoreferencovaných dat (obrázků)

Pro negeoreferencované obrázky je možné využít statického zpřístupnění, které neumožňuje možnost pracovat s obrázkem, mimo jeho prohlížení a možnosti stažení do uživatelského zařízení. Pro rychlé zobrazení je nutné zvolit menší rozlišení a použít kompresi obrázku (typicky JPEG). Mnohem častější zpřístupnění negeoreferencovaných snímků je pomocí dynamicky generovaného obrazu prohlížečkami obrazu (Talich, Antoš 2011). Typickým představitelem pro zpřístupnění historických map v České republice je použití aplikace Zoomify⁴ např. pro digitální knihovnu map Vědecké knihovny v Olomouci

⁴Zoomable web images! [online]. Zoomify Inc. c2012 [cit. 2012-04-02]. Dostupné z: <http://www.zoomify.com/default.htm>

(mapy.vkol.cz), další příklady takto zpracovaných mapových sbírek uvádí ve své práci Cajthaml (2007, s. 99-112).

Aplikace Zoomify slouží pro vizualizaci objemnějších dat, jak z hlediska datového objemu, tak velikosti (rozlišení), typické je použití pro digitalizované mapy. Aplikace na rozdíl od statického umístění obrázku na internetovou stránku umožňuje s obrázkem pracovat. Jedná se o přibližování, oddalování (tzv. zoomování) a posun obrázku. Pomocí náhledů jednotlivých částí obrazu ve formě dlaždic o rozměrech 256 na 256 pixelů, vytvořená pro různá rozlišení (přiblížení), je zajištěna rychlá práce s obrazem. Samotné dlaždice jsou uloženy ve formátu JPEG (Talich, Antoš 2011). Výhodou aplikace je její automatické zpracování vloženého obrazu pro naši vizualizaci do již zmíněných částí pro jednotlivá nižší rozlišení. Dále práce jen s jednotlivými částmi pro nastavenou hodnotu přiblížení v konkrétní zobrazené části obrazu.



© 2006 Vědecká knihovna v Olomouci, software od Zoomify

Obr. 1: Visecí mapa Markrabství moravského a Vévodství slezského, převzato z digitální knihovny map Vědecké knihovny v Olomouci (<http://mapy.vkol.cz/mapy/iii86014.htm>)

Samotnou kapitolou je jednoduché a intuitivní ovládání aplikace a bezproblémová možnost nasazení na server. Nevýhodou je nutnost flashového plug-inu pro běh této aplikace v internetovém prohlížeči uživatele (který řeší nová verze založená na HTML5⁵, která je nabízena jako další produkt po boku flashové aplikace). Z důvodu ochrany zobrazovaných dat se někdy využívá vodotisku (Talich, Antoš 2011, s. 7).

Přidal (2007) otevírá možnost využít statickou strukturu dlaždic obohacenou o informaci georeference. Takto georeferencovaná data je možné zobrazit např. v Google Earth.

⁵Zoomable web images! [online]. Zoomify Inc. c2012 [cit. 2012-04-02]. Dostupné z: <http://www.zoomify.com/html5.htm>

6.3. Zpřístupnění georeferencovaných dat

6.3.1. Webové mapové služby

Prostřednictvím webových mapových služeb (Web Map Service) mohou být přístupná rastrová i vektorová data. Podmínkou pro takto přístupná data je informace o georeferenci (Vaculík 2010, s. 41). Výhodou těchto služeb je definování standardů, které zaručuje kompatibilitu dostupných dat (map) a podporu různého prohlížečského software (proprietárního – „uzavřeného“ i open source). Běžně dostupnými standardy jsou u nás WMS pro rastrová data a WFS (Web Feature Service) pro vektorová data. Cajthaml (2007) vidí ve WMS budoucnost i z pohledu zpřístupnění historických map.

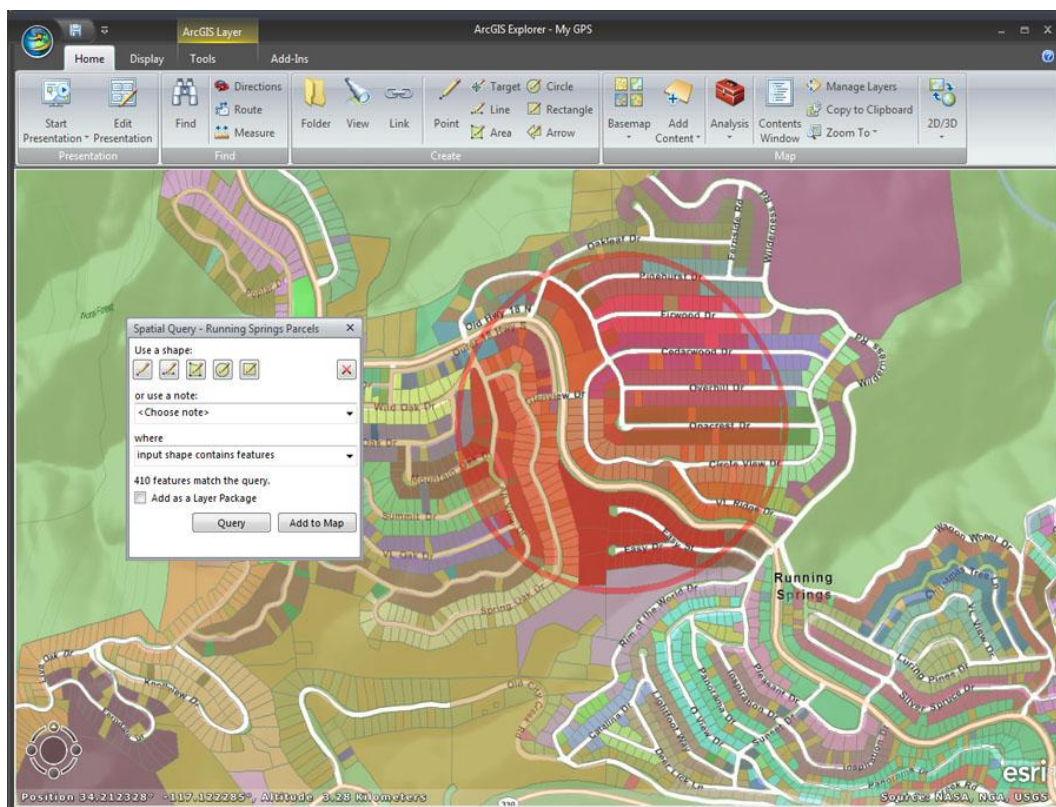
WMS služby je možné využívat s bezplatnými aplikacemi – prohlížečkami dat, jako je ArcGIS Explorer Desktop⁶ nebo Quantum GIS⁷, případně připojením WMS do Google Earth, nevýhodou je nutnost instalovat tento specializovaný software. Národní geoportál INSPIRE (geoportal.gov.cz) umožňuje k dostupným datům připojit i další služby (nejen WMS), v tomto případě je prohlížečkou webový prohlížeč. Aplikace umožňují připojení několika WMS najednou, takže je možné různě kombinovat vrstvy s různými (geografickými) informacemi.

Jak již bylo zmíněno, poskytovaná data musí být georeferencována, dále jako v případě dynamických generovaného obrazu v předchozí kapitole musí být i tato data dostupná ve formě dlaždic pro různá rozlišení (tzv. pyramidování). Takto upravená data jsou poté nahrána na mapový server poskytující webové mapové služby (Talich, Antoň 2011, s. 8).

Data jsou poté serverem posílána uživateli na základě požadavku z jeho strany (z prohlížečky WMS) ve formě mapové kompozice odpovídající území (výřezu) a rozlišení, které uživatel požaduje.

⁶Free GIS Software & Maps: ArcGIS Explorer – GIS Viewer [online]. Esri, c2012 [cit. 2012-04-02]. Dostupné z: <http://www.esri.com/software/arcgis/explorer/index.html>

⁷Welcome to the Quantum GIS Project [online]. c2012 [cit. 2012-04-02]. Dostupné z: <http://www.qgis.org/index.php>



Obr. 2: Ukázka prostředí ArcGIS Explorer Desktop, převzato z ArcGIS Explorer Desktop Overview (<http://www.esri.com/software/arcgis/explorer/graphics/overview-lg.jpg>)

Výhodou takto zpřístupněných historických map je možnost s nimi pracovat. Odečítání vzdáleností na mapě, souřadnic, počítání ploch bez nutnosti práce s papírovým originálem. Navíc díky možnosti připojení několika vrstev (případně vlastních dat) můžeme obsah starých map porovnávat se současným stavem (Talich, Antoš 2011, s. 9).

6.3.2. Webové mapové aplikace

Webové mapové aplikace umožňují větší interakci mezi uživatelem a serverem (oproti zmíněným prohlížečům obrázků). Oproti webovým mapovým službám nevyžadují pro jejich obsluhu a práci s nimi speciální software. Základ v podobě zobrazení mapy (podkladu) je společný pro všechny způsoby zpřístupnění map a tím je pyramidování (rastru). Za jednoduché webové mapové aplikace považujeme i takový produkt jako jsou Google Mapy nebo Mapy.cz. Výhodou z pohledu uživatelů je znalost jejich internetového prohlížeče, se kterým nejsou spojené další nároky na studování manuálů a obsluhu jednoúčelové aplikace, což otevírá možnosti využití i u běžných uživatelů neznalých GIS.

Na rychlý rozvoj webových mapových aplikací má vliv používání „běžných“ webových technologií jako je JavaScript, Flash/Flex nebo Silverlight. Vývoj aplikací probíhá díky dostupnosti API pro jednotlivé webové technologie, v případě ArcGIS se jedná o ArcGIS API for JavaScript, ArcGIS API for Flex a ArcGIS API for Silverlight. Výhodou řešení Esri je možnost využít hotové řešení v podobě ArcGIS Viewer for Flex a ArcGIS Viewer for Silverlight⁸, které je dále možné upravovat i bez znalosti programovacích jazyků, případně rozšířit toto řešení o „widgety“. Toto řešení považujeme za tenké webové klienty využívající RIA (Rich Internet Application), což znamená, že data jsou zobrazována a předávána pomocí plug-inu v běžných internetových prohlížečích, které jsou dostupné pro všechny uživatele. Díky technologii RIA je klient schopen pracovat s velkým objemem dat a klade minimální nároky na server. Současnou nevýhodou používání těchto technologií je omezená podpora mobilních zařízení, jako jsou chytré mobilní telefony („smartphony“) a tablety.

Mezi výhody webových mapových aplikací uvádějí Miao, Wong, Yang (2010):

- Prostorová data jsou streamovaná (přenášena v reálném čase mezi uživatelem a serverem) a nejčastěji uložené v paměti uživatelského zařízení. Prostorové dotazy a prostorové analýzy operace je možné provádět na straně uživatele bez dalších požadavků zaslaných serveru.
- Některé běžné operace s mapou mohou reagovat rychleji, jako je přiblížení nebo oddálení mapy nebo změna měřítka.
- Složité grafické operace a animace lze provádět v prohlížeči.
- Lze dosáhnout mnohem větší interaktivity pro lepší výkon systému a uživatelský komfort (user experience).
- Může být dosaženo interakce (komunikace) s ostatními prvky webové stránky (i když omezená nastavením bezpečnosti na PC (UAC v případě platformy Windows) a dalším nastavením prohlížeče).

Mezi nevýhody uvádějí Miao, Wong, Yang (2010):

- Nutnost instalace speciálního plug-inu (např. Flash Player, Silverlight)

⁸ A Complete GIS and Mapping Software System: Esri Products [online]. Esri, c2012 [cit. 2012-04-05]. Dostupné z: <http://www.esri.com/products/index.html>

- V závislosti na tom, jak velká plocha je zobrazována a jak komplexní je obsah mapy (plochy), může být předání údajů a jejich držení na klientském počítači příliš velké pro práci s nimi.
- Vyžaduje po vývojářích on-line map zabývat se buď specifickým programovacím jazykem nebo specializovanými vývojovými nástroji nebo novými programovacími platformami (Silverlight je poměrně mladá technologie) pro grafické vykreslování ze surových prostorových dat.

7. Metadata

7.1. Popis metadat

S metadaty se většina z nás setkala či setkává v podobě informací o digitální fotografii vložených přímo do fotky ve formátu EXIF, který je součástí každé fotografie z našeho fotoaparátu. Další formou metadat, kterou můžeme znát je ID3 tag, který je součástí hudebního souboru ve formátu mp3 obsahující informace o skladbě a fotku alba.

Hojně citovanou definicí metadat je definice od Rapanta (2002, s. 56): Metadata jsou data, popisující obsah, reprezentaci, rozsah (prostorový i časový), prostorový referenční systém, kvalitu a administrativní, případně i obchodní aspekty využití digitálních dat.

Metadata nám slouží především pro vyhledávání digitálních dokumentů nebo knih ve sbírkách knihoven. V knihovnách tyto záznamy v elektronické podobě nahradily soupisové knihy nebo lístkové katalogy a jednotlivé objekty (knihy) popisují do nejmenších detailů. V dnešních knihovnách se stotisícovými počty knih by bylo nemožné rychle najít mezi regály knihu, kterou požadujeme. Problémem je práce s Internetem, jako se sbírkou materiálů, u kterých většinou chybí popis. Metadata (záznamy) nebo také data o datech jsou dnes již nepostradatelná ve všech odvětvích, ve kterých se pracuje s informacemi (jejich třídění, zpřístupňování, shromažďování a uchovávání). Ukládají se jako součást elektronických dokumentů (např. v hlavičce HTML dokumentu) nebo odděleně v podobě záznamu v knihovně (Švástová 2006, s. 7).

Samotné vyhledávání objektu (dokumentu) probíhá na základě práce s jednotlivými položkami, které tak vede k nalezení potřebného dokumentu. Jednotlivé položky odpovídají standardům metadat. Právě to je rozdíl oproti fulltextovému vyhledávači, který známe z Internetu. Zanesením metadat do knihovního systému k jednotlivým dokumentům

se otevírají i další možnosti jako je evidence nebo třídění podle údajů do sbírek. Metadata je nutné dále udržovat, indexovat a využívat (Přidal 2007, s. 23), aby plnili svůj účel v rámci nějakého (knihovního) systému. Metadata mimo vyhledávání slouží také pro dokumentaci samotných dat, aby byla správně interpretována, použita odpovídajícím způsobem (Kafka 2008, s. 1-2).

Rapant (2002) otevírá problém, který může nastat, jak při naší digitalizaci, tak obecně při budování metadatových služeb. Jde o určitý tlak naplnit katalogové služby údaji, o již existujících datech, které je těžké zpětně získat. V roce 2002 hovoří o pravidlech pro metadata, z důvodu možné nulové informace dohledaných údajů. Dnes se dá hovořit o několika funkčních standardech metadat. I přes tyto definované standardy nebo katalogové systémy pro specifické sbírky s vlastními pravidly je těžké u historických dokumentů naplnit katalog kompletními údaji o dílech. V případě SOkA Liberec je u některých map a plánů vidět, že nebylo (není) možné získat jednotlivé údaje např. o autorovi, vydavateli či přesný rok vydání plánu (pokud se jedná o samostatný mapový list bez příloh a informací kolem mapového rámu). Přesto je díky „vlastnímu“ katalogovému systému (Bach) v SOkA Liberec možné vyhledávat ve sbírce podle parametrů a nabídnout tak zájemcům, alespoň část údajů a popis samotné mapy v podobě metadat.

7.2. Dělení metadat

Fleet rozděluje metadata do těchto kategorií:

- Administrativní – pro řízení a správu (např. autorská práva, dlouhodobé uchování)
- Popisná – charakteristika zdroje, porozumění a výklad (např. slovníky)
- Ochranná – pro dlouhodobé „udržování“ (např. fyzická kondice, ochranné akce)
- Technická – vlastnosti objektu (např. informace o digitalizaci, formátech, kompresi)
- Použití – úroveň a druh využívání zdrojů (např. místo)

Přidal (2007) a Vaculík (2010) zmiňují 4 kategorie (popisná, administrativní, technická a strukturální), záleží tak na úhlu pohledu. Hlavní je dodržet účel metadat, kterým je dostatečný (a podrobný) popis dokumentu. Dělení metadat do kategorií má za cíl

obsáhnout v sobě popis dokumentu (souboru - objektu), informace o tvorbě digitální kopie, návaznosti na další dokumenty (přílohy) atd.

Popisná metadata udávají základní informace o dokumentu, pomocí kterých je dokument řazený v databázi (knihovního systému). Tyto metadata slouží pro vyhledávání. Jedním z údajů, který je v popisných metadatach vždy, je identifikační prvek, nejčastěji inventární (nebo identifikační) číslo spolu s údaji o autorovi, roku vzniku, počtu stran (v případě knih) a další.

Administrativní metadata slouží ke správě digitálních knihoven (archivů), obsahují informaci o umístění dokumentu, případně další informace o aktualizacích nebo datu pořízení.

Technická metadata uvádějí, jak by se počítačový systém měl chovat a pracovat s dokumentem (formát, komprese souboru), Vaculík (2010) uvádí jako příklady protokol HTTP a parametry HW. V podstatě díky nim rozlišíme text od obrázku, aniž bychom měli přístup k dokumentu.

Strukturální metadata definují vnitřní organizaci digitálního objektu, slouží k zobrazení a navigaci takového objektu (Vaculík 2010).

Podle jiných hledisek můžeme metadata rozdělit na jednoduché (základní popis webových stránek) a složité (záznam v knihovním katalogu) podle Švástové (2006, s. 7-8).

7.3. Metadata dokumentů

Jak již bylo zmíněno pro zápis metadat existují určité standardy. Používají se z důvodů kontroly a sdílení s jinými uživateli, případně sdílení popisu dokumentů mezi organizacemi (knihovnami). Postupy zápisu metadat jsou standardizované a jednotlivé standardy jsou si blízké, protože samotná metadata jsou stejná, mění se jen jejich pořadí nebo množství parametrů (Švástová 2006, s. 7-8).

V případě katalogizace tištěných knih, periodik a dokumentů se používá termín bibliografický záznam, jehož obsahem jsou popisná metadata – např. jméno autora nebo rok vydání (Přidal 2007, s. 19). Metadata mohou být také uložena uvnitř datového souboru, např. v hlavičce grafického souboru, jako je EXIF u fotografií zmíněný v úvodu nebo metadata týkající se digitalizace díla v podobě nastavených hodnot zařízení, barevného profilu nebo datu digitalizace (např. u skeneru).

Stručně si představíme standardy metadat používané pro historické dokumenty v knihovnickém prostředí:

7.3.1.Dublin Core

Jedná se o univerzální formát s minimalistickým přístupem, definuje jen 15 pevných parametrů (identifikátorů). Tyto základní parametry lze dále rozšiřovat pomocí tzv. kvalifikátorů, kterými dosáhneme požadované přesnosti popisu. Záznam Dublin Core je možné uložit do dokumentu ve formátu HTML nebo XML (Vaculík 2010, s. 26). Tento standard se bez rozšíření běžně používá pro popis webových stránek.

7.3.2.MASTER, MASTER+

Metadatový standard MASTER (Manuscript Access through Standards for Electronic Records) vznikl pro popis rukopisů, ve světě není příliš rozšířen, ale v ČR se jedná o jeden z nejrozšířenějších formátů (Přidal 2007, s. 20). Hlavní výhodou je výstup v podobě jednoho souboru ve formátu XML, do kterého je možné integrovat plný text publikace. Základní struktura tohoto standardu je členěna do 6 částí (identifikace dokumentu, záhlaví, obsah, fyzický popis, historie dokumentu a dodatečná informace), která může být také rozšířena pro přesnější popis dokumentu (Vaculík 2010, s. 27).

MASTER+ je rozšířený standard MASTER o možnost přidání náhledu digitalizovaného dokumentu. MASTER+ je také zapisován v textovém souboru XML (Přidal 2007, s. 20).

7.3.3.MARC21

Tento standard vychází ze svých předchůdců formátů rodiny MARC, které se vyskytují od dob prvních počítačů (60. léta). Jedná se o stále světově nejrozšířenější metadatový formát, který je používán především ve velkých knihovnách (Přidal 2007, s. 21). MARC21 vznikl později kvůli roztržitosti upravených národních formátů založených na standardu MARC, umožnil tak opět možnost snadné výměny záznamů. Vývoj pokračoval dále a spojením standardů založených na MARC a SGML vznikl MARCXML, který je ve formátu XML, pro lepší práci se záznamy. Původní MARC je binární formát, který je možné zapsat v tzv. řádkové formě. V menších českých knihovnách je možné se setkat s formátem UNIMARC, který se nerozvíjí, ale z technického hlediska je kvalitnější než MARC21 (Přidal 2007, s. 21).

Jelikož je formát vyvíjen tak dlouho, je velice dobře propracován a umožňuje popis dokumentu se všemi podrobnostmi. Nepočítá se s digitálními objekty a jeho náročnost vyžaduje proškolení pracovníků katalogizace, z důvodu možných chyb při zápisu (Švástová 2006, s. 10-11).

[full record](#) [MARC record](#)

The Growth of a railway London to Brighton

Title: The Growth of a railway London to Brighton
 Date(s): [1980]
 Publisher: [Worthing] DCL Publications
 Format: Book
 Size etc: 1 portfolio [7]pieces ill facsim,maps 31x38cm
 ISBN: 0907103006
 Series: Patch pack
 Note: Title from container
 Table of contents: Contents include "General questions", (1 sheet), "The growth of a railway" (teacher's booklet), and 5 document/exercise packs, "Choosing the line", "Planning the line", "Building the railway", "The railway and Brighton" and "Travelling on the line"
 Subject: [London & Brighton Railway --History](#).

Obr. 3: Ukázka záznamu z národní knihovny Skotska,
převzato z National Library of Scotland (<http://main-cat.nls.uk/>)

[full record](#) [MARC record](#)

The Growth of a railway London to Brighton

000 00958 am a2200253 x 450
 001 1452420
 008 830314s1980 enkabh w 00010 eng
 015 __ ja B8312909
 020 __ ja 0907103006
 035 __ j9 0511-18960
 043 00 ja e-uke--
 049 00 ja NL lb 811119 jc BL jd 830323 je E lf 050 lg NL lh li NL lz NL
 050 00 ja HE3020 L68
 082 00 ja 385/.09422 j2 19
 245 34 ja The Growth of a railway lb London to Brighton
 260 __ ja [Worthing] lb DCL Publications jc [1980]
 300 __ lf 1 ln portfolio ja [7]pieces lb ill li facsim,maps jc 31x38cm
 350 00 ja Unpriced
 490 00 ja Patch pack
 500 __ ja Title from container
 505 00 ja Contents include "General questions", (1 sheet), "The growth of a railway" (teacher's booklet), and 5 document/exercise packs, "Choosing the line", "Planning the line", "Building the railway", "The railway and Brighton" and "Travelling on the line"
 610 20 ja London & Brighton Railway lx History.
 955 00 ja 7.186 lb 7DOT
 956 __ ja NLS

Obr. 4: Ukázka záznamu ve formátu MARC z národní knihovny Skotska,
převzato z National Library of Scotland (<http://main-cat.nls.uk/>)

7.3.4.MODS

MODS (Metadata Objects Description Schema) vypouští prvky ze standardu MARC, které jsou v současnosti zbytečné, přidává podporu prvků pro popis digitálních objektů. MODS se používá v digitálních knihách a je záležitostí několika posledních let (Švástová 2006, s. 13-15).

7.4. Zápis georeference do metadat

V případě použití některého typu metadat běžného pro knihovny, uvedeného v předchozí kapitole, je možné zapsat údaj o georeferenci historické mapy. Možnost takového zápisu je podporován u formátu Dublin Core a MARC21. V podstatě jde o geotagging (přidání polohy k dokumentu), který známe z fotoaparátů se zabudovaným GPS přijímačem či mobilních telefonů. Dodatečné přidání polohy, kde byl snímek pořízen, umožňují i webové služby zabývající se prezentací fotografií (např. Flickr).

Pro MARC21 je dostupný na Internetu (<http://www.staremapy.cz/marc/>) nástroj „Geografické souřadnice v MARC21“ (geotagging pro bibliografický záznam pomocí Google Maps). Georeference je uložena ve dvou polích, v první poli (034) je záznam určený pro zpracování počítačem a v druhém poli (255) je ten samý záznam zapsaný ve srozumitelné formě pro uživatele.

Tab. 2: Ukázka záznamu georeference ve formátu MARC21, převzato z internetových stránek Old Maps Online (<http://help.oldmapsonline.org/metadata>)

034: \$\$dE0123600\$\$eE0273600\$\$fN0500000\$\$gN0400000 255: \$\$c[(012°36'00" v.d.--027°36'00" v.d./050°00'00" s.š.--040°00'00" s.š.)].

V Dublin Core je možné využít jeden z 15 pevných parametrů, konkrétně zápis prvku „Coverage“. Hodnota tohoto prvku může být „místo“ (place), ale pro zápis místa v souřadnicích neexistuje podpora. Proto se používá definice DCMI Box, který umožňuje zápis místa pomocí souřadnic pravidelného ohraničeného prostoru (běžně ve tvaru čtverce nebo obdélníku). Můžeme použít i zápis nepravidelného tvaru pomocí „tilingu“ (DCMI, 2006).

Tab. 3: Ukázka záznamu georeference v Dublin Core (DCMI Box) z internetových stránek Old Maps Online (<http://help.oldmapsonline.org/metadata>)

DC.Coverage: name=Western Australia; northlimit=-13.5; southlimit=-35.5; westlimit=112.5; eastlimit=129
--

7.5. Prostorová metadata

Metadata prostorových dat (běžně map a plánů – geografických dat) mají stále důležitější význam, díky jejich zpřístupňování a výměně mezi různými subjekty,

především prostřednictvím Internetu. Bez metadat by v prostředí Internetu nebylo při takovém množství dat možné jednotlivá data vyhledat, jelikož vytvořená data jsou většinou využívána jinými uživateli (KAFKA 2008, s. 1). Charakter takových metadat se od běžných metadat pro knihy a další tištěné materiály liší. Základním rozdílem je přidaná prostorová složka. Ukládání metadat o takových objektech do knihovních standardů metadat nemusí být ideální (Přidal 2007, s. 19), ať už z důvodů chybějících prvků v metadatech (např. informace o ISBN staré mapy neobsahují) nebo zbytečných prvků, které se u digitalizovaných historických objektů (u rukopisů, starý tisků a v našem případě především u starých map) nemusí podařit nalézt (Vaculík 2010, s. 25-29), proto se pro identifikaci historických dokumentů používá jiných identifikátorů, jako jsou signatury a inventární čísla (Přidal 2007, s. 19). Někdy není znám ani autor nebo se rok vydání odhaduje. Kdyby ale nebyly známy prvky metadat jako zobrazené území, georeference, nebyla by tato data použitelná (Vohnout 2009b, s. 2-3).

V případě práce v GIS a vytváření souborů (Kédlová (2010) uvádí formát shapefile) je důležité, aby součástí takových souborů byla metadata, která poslouží jako dokumentace při jejich zpracování (někým jiným). Jedná se o dokumentaci informativního charakteru, která sděluje význam obsahu dat a dále např. údaje o důvodu tvorby, jejich autorovi nebo samotném obsahu.

7.6. Standardy pro metadata prostorových dat

Pro popis prostorových dat se používá několik norem, Přidal na webu oldmapsonline.org (2012) uvádí MARC21 (UNIMARC), Dublin Core, ISO 19 115 a ISO 19 139).

Většina organizací přechází na normu ISO 19 115, která je součástí balíku norem ISO 19 1xx TC 211, který je spojen s prostorovými informacemi. Norma vznikla v roce 2003, v roce 2004 byla přijata za českou normu (v roce 2005 za evropskou). Tato norma nedefinuje „výměnný formát“, proto dochází k rozdílným interpretacím XML formátu v různých aplikacích.

Tento problém vyřešila norma ISO 19 139, která rovnou definuje kódování metadat do XML, které by měly metainformační systémy používat k výměně dat (Kafka 2008 s. 1). Pro popis služeb (zejména služeb OGC) je vytvořena norma ISO 19 119 (v roce 2005),

která rozšiřuje normu ISO 19 115. Pro popis rastrových dat slouží norma ISO 19 115 Part 2 (ISO 19 119-2) (Sarafidis, Mavrantza, Paraschakis 2007).

ArcGIS, ve kterém je práce tvořena umožňuje tvorbu metadat ve formátech ISO 19 139, ISO 19 115 (2003, severoamerický profil), INSPIRE Metadata Directive (práce s metadaty ve formátu ISO 19 139) a FGDC CSDGM Metadata⁹. Krátce si představíme 2 ze zmíněných standardů.

7.6.1.ISO 19 115

Norma definuje schéma prvků pro popis digitálních dat, především geografických dat (objektů, informací a služeb). Jedná se o informace o identifikaci objektu, rozsahu, prostorovém a časovém vymezení, georeferenci a distribuci samotných objektů (dat).

Její hlavní náplní je katalogizace dat, činnost katalogových služeb a úplný popis (geografických) dat. Dále definuje např. metadatové prvky, oddíly metadat nebo minimální soubor metadat, požadovaný k obsluze, který slouží k nalezení dat, k jejich přenosu a přístupu. Definicí volitelných prvků metadat umožňuje rozšířenější popis geografických dat. Norma může posloužit i k záznamu informací negeografických dat. Díky této normě je možné vytvářet národní (lokální) variace, ze které vychází i evropská iniciativa INSPIRE. (Vaculík 2010, s. 28).

7.6.2.ISO 19 119

Tato norma (vznikla v roce 2005) identifikuje a definuje rozhraní služeb (zejména služby založené na standardech OGC) a definuje vztah k Open Systems Environment (Vohnout 2009a, s. 21). Standard dále popisuje způsoby implementace neutrální specifikace služeb a implementaci konkrétní specifikace služby, která tomu odpovídá (Vohnout 2009b, s. 3).

⁹*ArcGIS Resource Center: Metadata styles and standards* [online]. Esri, c2011. Poslední změna: 14.11.2011 [cit. 2012-03-24]. Dostupné z: <http://help.arcgis.com/en/arcgisdesktop/10.0/help/index.html#//003t00000008000000>

8. Uživatelé

8.1. Dělení uživatelů

Základní otázkou je, pro koho vzniká potřeba prezentace mapy a vlastnosti, které by měla taková prezentace splňovat. V souvislosti s uživateli Haklay (2010, s. 258) uvádí pochopení těchto bodů:

- kdo jsou uživatelé, jaké jsou jejich vlastnosti a potřeby
- uživateli cíle a úkoly
- prostorové znalosti a znalosti v jiných oborech
- mentální modely (typy) uživatelů

Potencionální uživatele Haklay (2010) dělí podle jejich specifického využití mapového portálu (webové aplikace) a jejich potřeb. Dále uživatele dělí podle věku, jejich předchozích zkušeností s podobným produktem – aplikací včetně jejich vzdělání (v oblasti GIS), fyzických schopností a pohlaví. Pro prezentaci starých plánů můžeme uživatele rozdělit do dvou skupin na odborníky a širokou veřejnost. Při tomto rozdělení bude hrát roli především jejich znalost území a jeho historie. V případě prezentace georeferencovaných digitální kopií papírových originálů nedochází bez vektorizace či přidáním tematických vrstev nad samotné staré plány, většina uživatelů nebude mít problémy s rozhraním aplikace, které obsahuje základní ovládací nástroje jako je přiblížení, oddálení a posun v mapě (polohovacím zařízením, či tlačítkem s pevně daným krokem posunutí). Věk v případě odborníků, nebo nadšenců do historie, které můžeme zařadit mezi odborníky díky jejich znalostem o území, může hrát určitou roli ve velikosti ovládacích prvků a schopnostech, či zkušenostech uživatelů s podobnými mapovými servery (např. Mapy.cz, Google Maps) a jejich ovládáním. Pokud bychom šli opačnou cestou k dětem, předpokládá se práce s takovou aplikací ve školním věku, kdy už mají děti určité zkušenosti jak s PC, tak s ovládáním mapových serverů. Orientace na „nejmenší“ je vzhledem k obsahu starých plánů nepravděpodobná, jako úloha při práci s aplikací se nabízí vyhledání určitého místa (budovy). S věkem souvisí i reakce na celé ovládání a rychlost práce, mladší uživatelé, kteří denně pracují s PC, se orientují velmi rychle v neznámém prostředí (z pohledu rozmístění ovládacích prvků. Problémem použití aplikace běžným uživatelem může být použití technologie vyžadující pro zobrazení

plug-in, který je nutné mít nainstalovaný. Jedná se především o uživatele, kteří konzumují obsah, technickou stránku jejich přístupu řeší jiný uživatel (správce sítě, administrátor), případně tuto dovednost (instalaci dodatečného softwaru) neovládají.

8.2. Zkušenosti uživatelů

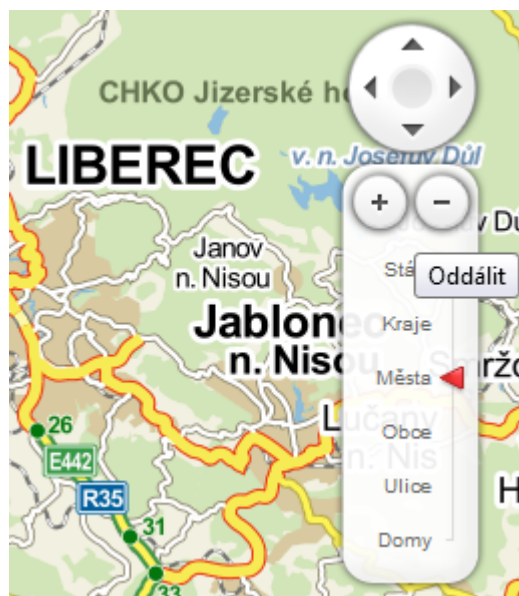
Díky předchozím zkušenostem uživatelů s podobnými aplikacemi můžeme rozdělovat uživatele na nováčky a odborníky. Jejich znalosti se mohou týkat podobných aplikací nebo znalosti území, které mohou ovlivnit použitelnost celé aplikace i uživatelské zkušenosti (Haklay 2010, s. 259). Aplikace může být součástí domény - součástí ucelené webové stránky, která poskytuje informace o tématu, tak aby se dozvěděl další užitečné informace i mimo mapu. Haklay (2010) z důvodu různých skupin uživatelů nabádá tvůrce webových mapových aplikací k rozlišení těchto skupin a přizpůsobení rozhraní aplikace podle jejich schopností nebo znalostí tématu. Avšak toto rozlišení není vždy nutné. Problémem podle Haklaye (2010) může být prostorová neznalost tvůrců aplikace a nedotažená orientace (hledání) pro uživatele, kteří mohou být zklamaní a ztratit důvěru v aplikaci.

8.3. Uživatelské cíle a úkoly

Uživatelské cíle a úkoly můžeme spojit s požadavky uživatelů, které očekávají od aplikace. Může se jednat o konkrétní úlohy, které chce uživatel řešit a očekávaný výsledek, který získá. Příkladem typického požadavku uživatele je vyhledávání ulice, tak aby uživatel rychleji našel konkrétní místo, které hledá.

8.4. Mentální modely (typy) uživatelů

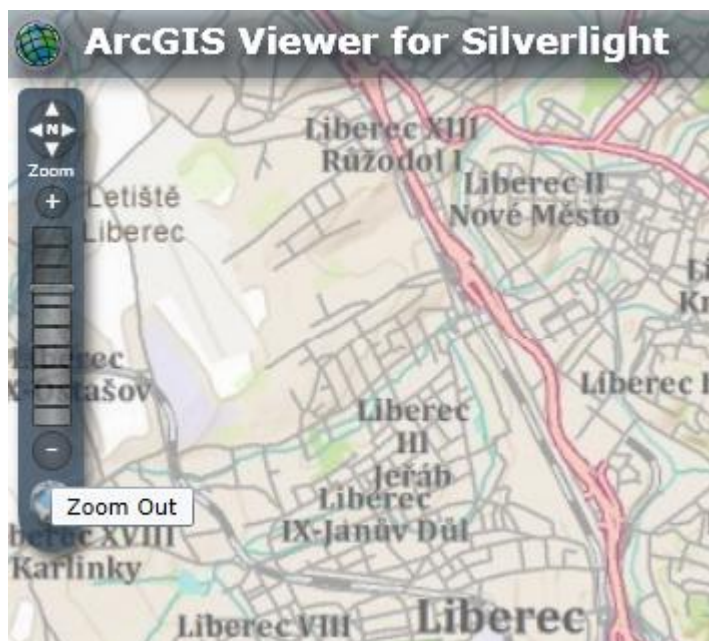
Mentálními modely uživatelů podle Haklaye (2010, s. 259-260) ovlivňují použitelnost aplikace. Čím blíže je mentální model k systému, tím snadněji a efektivněji uživatel využije aplikaci. Proto je pro tvůrce aplikace vhodné pochopit, co uživatel očekává od chování aplikace, tím je myšleno to, co uživatel očekává od jím provedené akce (ovládání aplikace). Tato očekávání se začleňují do aplikace. Studium modelů uživatelů můžeme odhalit i jejich slovní zásobu či výrazy, které používají k popisu světa. Jejich začlenění vede k předvídatelnému a snadnému použití. Haklay (2010) uvádí jako příklad ikonu lupy pro přiblížení/oddálení mapy, v následujících snímcích je zobrazeno oddálení ve třech různých provedeních, které spojuje stejné chování, jen jiné grafické podání.



Obr. 5: Nástroj oddálení na mapovém portálu Mapy.cz
(převzato z: <http://www.seznam.cz>)



Obr. 6: Nástroj oddálení na mapovém portálu Google Maps
(převzato z: <http://maps.google.cz>)



Obr. 7: Nástroj oddálení v ArcGIS Viewer for Silverlight (převzato z: <http://help.arcgis.com/en/webapps/silverlightviewer/samples/start.html>)

8.5. Vlastnosti uživatelského rozhraní (ovládání aplikace)

V návaznosti na začlenění mapy do internetových stránek, ať už jako součást webové stránky nebo v podobě odkazu na samostatnou mapovou aplikaci je nutné pro uživatele zajistit prvky, které vedou k jejich dobré orientaci na stránkách a cestě k mapové aplikaci. V případě samostatné aplikace, ale napojené na internetové stránky je pravidlem zajistit odkaz na hlavní stránce (indexu). Pokud je mapová aplikace začleněna do stránek, hraje důležitou roli velikost mapy vzhledem k rozměrům samotné stránky. Mapa by měla být ústředním prvkem stránky. Příkladem mohou být mapy vkládané pro lepší orientaci uživatelů u kontaktů institucí, firem atd. nebo v seznamech objektů (např. čerpací stanice, památky). Dále si představíme čtyři prvky nebo vlastnosti aplikace, které uvádí Haklay (2010).

8.5.1. Vyhledávací pole

Vyhledávací pole je dalším důležitým prvkem webové mapové aplikace. Mělo by být snadno použitelné a přístupné. Jeho dostupnost je důležitá, ale bez smysluplného využití vyhledávání, které očekávají uživatelé podle tematického obsahu, ztrácí svoji hodnotu. Haklay (2010, s. 261) uvádí jako příklad špatné použitelnosti vyhledání muzea, jehož poloha v mapě neodpovídá realitě.

8.5.2.Změna měřítka mapy

Podle velikosti okna s mapou jsou uživatelé schopni rychleji najít požadované místo, než v případě menšího okna, pokud použijeme stejné měřítko. Větší okno mapy zlepšuje prostorovou orientaci uživatelů a minimalizuje používání nástrojů pro změnu měřítka spojeného s dobou překreslení mapy.

8.5.3.Tlačítko zpět

Pro většinu uživatelů, především nováčky je toto tlačítko určitým způsobem jistota, že se mohou vrátit zpět k předchozímu obsahu, či vyhledávání informací. U mapových aplikací je jeho použití závislé na technologii, na které je aplikace založena a také na tvůrci aplikace, zda umožní propojení s tlačítkem zpět. Pokud uživatel nemůže použít tlačítko zpět, může se vrátit zpět díky vyhledání předchozího místa nebo se vrátit k úvodní poloze a měřítku mapy, pokud to aplikace umožňuje, případně obnovením – znovu načtením internetové stránky.

8.5.4.Mapové nástroje

Nástroji jsou myšleny jednotlivé úlohy, které mohou uživatelé s mapou provádět. Nástroje jsou voleny na základě obsahu map (tematických vrstev) a očekávání uživatelů. Takový nástroj by měl být pro uživatele určen jednoznačnou ikonou, která uživateli poskytne to, co od ní očekává, bez ohledu na typ uživatele. Příkladem může být měření délek či ploch v mapě. Pro ikony nástrojů se doporučuje používat textových popisků, jako je vidět u nástroje oddálení v obrázcích č. 5 až 7.

8.5.5.Využití metadat pro vyhledávání

Další možností jak rozšířit využití mapové aplikace je využít metadata pro vyhledávání na Internetu, což může být přínosem pro kvalitu aplikace a jejího snazšího vyhledávání na Internetu, které může vést k jednoduššímu přístupu nových uživatelů díky výsledkům vyhledávání v internetových vyhledávačích, případně specializovaných vyhledávačů jako je např. MapRank Search , jehož ukázka je uvedena v kapitole 16.1.

9. Návrh mapového portálu

Celá webová mapová aplikace (mapový portál) a příprava starých plánů pro jejich prezentaci na Internetu je postavena na produktech společnosti Esri, se kterými jsem jako student katedry geografie pracoval při výuce a jedná se o jednu z podmínek zadání práce.

Řešení stojí na 3 produktech od Esri, zjednodušeně lze říci, že uživatel k mapám přistupuje pomocí aplikace ArcGIS Viewer for Silverlight 1.0.1, která zobrazuje mapy distribuované pomocí ArcGIS Server 10.0 (ArcGIS for Server), které jsem nageoreferencoval v ArcMap 10.0 (ArcGIS for Desktop).

Volbu použití ArcGIS Viewer for Silverlight pro zpřístupnění starých plánů jsem učinil po ukázce tohoto produktu na konferenci GIS Esri v ČR (9. a 10. listopadu 2011) a poté po zhlédnutí semináře o obsluze ArcGIS Viewer for Silverlight na internetových stránkách Esri¹⁰. Jedná se o tzv. hotové řešení, které stačí nainstalovat a nahrát obsah, který chceme zobrazit. Toto řešení je zacílené na uživatele, kteří nemají znalosti s programováním, případně nechtějí řešit složité nastavování a instalaci. Vytvoření a konfigurace webové aplikace probíhá pomocí jednoduchého rozhraní, což umožňuje vytvořit webovou aplikaci v krátkém čase. Omezením pro použití těchto softwarových produktů u jiné aplikace je podmíněn vlastněním licence, či nákupem licence k produktům ArcGIS for Desktop a ArcGIS for Server.

Esri jako možnosti tohoto řešení uvádí (v závislosti na zobrazených datech):

- Používání map z ArcGIS Online, Bing Maps nebo ArcGIS Server jako „basemaps“ (podklad)
- Přidávat data z ArcGIS Server a ArcGIS Online
- Vyhledávat adresy a místní jména (pomocí ArcGIS Server nebo ArcGIS Online služby)
- Spouštět GIS analýzy (přes Geoprocessing služby)
- Upravovat vlastnosti funkcí vrstev, které umožňují editaci
- Zobrazit tabulková data pro soubory dat v mapě

¹⁰ *Introduction to ArcGIS Viewer for Silverlight* [online]. Esri, c2012 [cit. 2012-03-18]. Dostupné z: <http://training.esri.com/gateway/index.cfm?fa=catalog.webCourseDetail&courseID=2214>

- Přiblížení vrstev a vybraných funkcí

9.1. Funkcionalita systému a uživatelské rozhraní

Z použití ArcGIS Viewer for Silverlight plyne omezení ve vzhledu rozhraní a vlastností (funkcí), které jsou k dispozici. Funkčnost tohoto řešení je možné rozšířit díky „otevřenosti“ za předpokladu znalosti programování v Silverlightu, pro tyto účely slouží ArcGIS Extensibility SDK for Silverlight. Po uvedení ArcGIS Viewer for Silverlight, založeným na technologii od Microsoftu, představilo Esri i ArcGIS Viewer for Flex, založeným na konkurenční technologii od Adobe.

Uživatelské rozhraní svými ovládacími prvky odpovídá běžně dostupným a známým mapovým serverům, jako jsou Google Maps nebo Mapy.cz. Barevné prostředí – skin aplikace mohou vybírat z několika připravených skinů, které mění nejen barvu, ale i umístění jednotlivých prvků. Základem je mapové pole s ovládacími prvky pro posun v mapě a její přiblížení, nástroje (vyhledávání, zobrazení atributové tabulky) včetně volby zobrazovaného obsahu nad základní (podkladovou) mapou. Při volbě podkladové mapy jsem omezen dostupnými basemaps, které mají i vliv na použitý souřadnicový systém dalšího zobrazovaného obsahu, tedy starých plánů. V dalších kapitolách představím jednotlivé kroky směřující k samotné realizaci webové aplikace.

9.2. Microsoft Silverlight

Silverlight je platforma společnosti Microsoft, ve které jsou vyvíjeny multimediální aplikace, zobrazována dynamická grafika nebo streamován obsah (video). Pro zobrazení takové aplikace je nutné mít nainstalován v PC plug-in. Silverlight je dnes již dostupný na (všech) nejrozšířenějších platformách: Windows, Mac a Linux, konkrétně pro prohlížeče Internet Explorer, Firefox, Google Chrome a Safari.

Nevýhodou je nejistota ohledně budoucnosti, která patří HTML5, které je teprve na počátku své cesty. Silverlight ve své poslední páté verzi bude ze strany Microsoftu podporován do roku 2021 a není jasné, zda pátá verze bude i poslední verzí (Čížek, 2011b). Podobně je na tom Flash (Flex), v tomto případě firma Adobe své produkty

orientuje právě na HTML5 (Čížek, 2011a) a očekává se, že Flash bude upozad'ován, v případě mobilní varianty je posledním podporovaným OS Android 4.0 (ICS)¹¹.

¹¹Tech specs: Adobe Flash Player 11 [online]. Adobe Systems Incorporated, c2012 [cit. 2012-18-04]. Dostupné z: <http://www.adobe.com/products/flashplayer/tech-specs.html#mobile>

10. Digitalizované plány Liberce

10.1. Získání digitalizovaných plánů

V počátcích mé práce jsem předpokládal jako první krok práce skenování (digitalizování) jednotlivých plánů města Liberce. Ale část sbírky map a plánů SOKA Liberec byla již digitalizována zaměstnanci archivu. Díky panu doktorovi Šmídovi a kolegovi Petrovi Klápštěmu jsem získal k dispozici 13 (14) plánů, se kterými jsem dále pracoval. Výběr plánů byl omezen jen na ty, které byly digitalizovány. S digitalizovanými pláňky s písmenem „CH“ ve jménu signatury jsem z důvodu zobrazení malého území nevhodného pro georeferencování nepracoval. Skenování plánů prováděl archivář Martin Petrus na zapůjčeném skeneru z ČVUT, ke kterému jsem nezískal další údaje (např. model, velikost, max. rozlišení). Skenování probíhalo pouze za účelem digitalizace části sbírky, ne pro účely archivace v podobě digitálních dat. Většina mapových sbírek je skenována za účelem archivace v nejvyšší možné kvalitě. Obrazová data, která jsem získal, mají jemnost rozlišení obrazu 300 DPI, což je maximální hodnota, ve které SOKA Liberec poskytuje a vlastní digitalizované plány. DPI bylo voleno s ohledem na datovou náročnost jednotlivých snímků z důvodu omezené diskové kapacity SOKA Liberec. Tato hodnota je pro publikaci prostřednictvím mapového portálu dostatečná, ale pro archivaci a případný reprint je nedostatečná. Pro zájemce z řad badatelů a nadšenců poskytuje SOKA Liberec tyto digitalizované snímky s nižší hodnotou DPI. Získaná data jsou ve formátu JPEG, tedy ve ztrátovém formátu.

10.2. Organizace zpracovávaných souborů

Získané digitalizované plány jsem si pro své potřeby pojmenoval podle inventárního čísla a signatury každého plánu. Oproti původnímu jménu souboru z archivu jsem si zjednodušil orientaci v souborech, z původního pojmenování souborů ve formátu: 224203010_1443_map_A001.jpg na 779_A1.jpg. Níže uvádím přehled digitalizovaných plánů s vlastním pojmenováním. Po získání těchto map jsem k jednotlivým mapám získal přepisem z archivního systému metadata, která poslouží jako základ pro přidávání metadat ke zpracovaným (georeferencovaným) plánům. Ukázku textového souboru s metadaty pro plán se signaturou A/3 uvádím jako příklad získaných metadat. Oproti zdroji metadat jsem

vynechal datum zadání, poslední aktualizace záznamů k plánu v systému Bach a autora těchto záznamů, kterým je p. Bock ze SOkA Liberec.

Tab. 4: Přehled a pojmenování starých plánů, se kterými jsem pracoval, plán s označením „789_A3_A“ je řazen ve sbírce jako druhý kus plánu se signaturou A/3

název souboru	inventární číslo	signatura	rok vzniku	poznámka
779_A1	779	A/1	1858	
783_A20	783	A/20	1882	
788_A2	788	A/2	1895	
789_A3	789	A/3	1901	
789_A3_A	789	A/3	1901	výtisk s označením míst s deskami na vyhlášky
792_A4	792	A/4	okolo 1902	
796_A4a	796	A/4a	okolo 1909	
798_A40	798	A/40	okolo 1913	
799_A4b	799	A/4b	okolo 1918	
802_A5c	802	A/5c	1926	
808_A8	808	A/8	1932	
816_A10	816	A/10	1940	
821_A12	821	A/12	1943	
828_A38	828	A/38	po 1945	

Tab. 5: Ukázka získaných metadat ze softwaru Bach pro plán se signaturou A/3

<p>inv. č. 789 signatura A/3 druh: plán orientační místní označení: Liberec orig. název: Plan von Reichenberg Vedlejší obsah: Seznam veřejných budov, úřadů a ústavů, hostinců a ulic; na plánu je vyznačena další parcelace a zástavba; na plánu rukou připsán rok 1899 autor: datum vzniku: 1901 místo vzniku: Liberec vydavatel: Rudolf Gerzabek u. Comp. provedení: tisk, barevné, podlepené plátnem měřítko: 1:6000 rozměry: 51x70 cm jazyk textu: německý počet kusů: 1 (+1) stav: poškozené prachem Poznámka: vydáno jako příloha: J. F. Dressler, Adressbuch und Wohnungsanzeiger der Stadt Reichenberg, Reichenberg 1901. Ponechán výtisk s označením míst s deskami na vyhlášky</p>

11. Úprava digitalizovaných snímků pro georeferencování

V kapitole o digitalizaci jsem uvedl několik úprav získaných digitálních snímků starých map, které se týkaly odstranění chyb zařízení pro digitalizaci. Dalšími úpravami může být úprava barev digitalizovaných snímků, doostření, geometrické transformace nebo spojení listů, které mohu provést před vlastním georeferencováním. Po vzoru Krejčího (2006), který se snažil vyvážit barvy listů plánu Prahy, jsem tento krok také vynechal. Při vyvažování barev, tak aby odpovídali papírovému originálu, došlo v případě Krejčího (2006) ke změně barev v mapovém poli, které originálu neodpovídali.

Pouze u podlepených plánů plátnem jsem provedl řezání těchto digitálních snímků na jednotlivé části. Řezání jsem prováděl v programu Photoshop, za účelem problematického georeferencování, protože mezi jednotlivými částmi plánu jsou mezery vyplněné plátnem, kterým je plán podlepen. Na plátno byly plány nalepeny z důvodu jejich ochrany před dalším poškozením. Jednalo se o plány se signaturami A/1 a A/3.

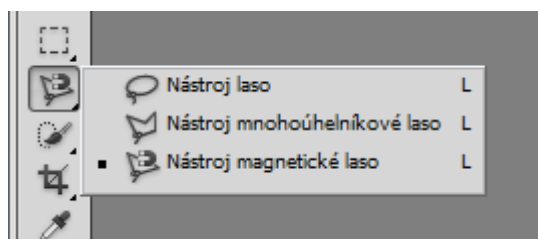
Pro spojování těchto částí uvádí Přidal (2007) použití nástrojů pro tvorbu panoramatických obrazů. Krejčí (2006) se „lepení“ vyhnul, k návaznosti jednotlivých listů použil „dotransformace“ georeferencovaných částí.

V mém případě jsem využil pro plán A/3 (z roku 1901) georeferencovaný plán v celku, který je veden pod stejnou signaturou (A/3) v mapové sbírce SOkA Liberec. Rozdílem oproti kolorovanému plánu, který je podlepen plátnem, je jeho celistvost a černobílé provedení. V archivu je tento výtisk uchováván z důvodu označení míst s deskami na vyhlášky. Samotný obsah mapového pole je stejný. Návaznost a přesnost georeference jednotlivých částí kolorovaného výtisku byla zajištěna stejným obsahem podkladového plánu a použitím transformace typu „spline“. Najít dostatečný počet bodů (minimálně 10 pro použití transformace typu „spline“) na jednotlivých částech kolorovaného plánu nebylo obtížné, jelikož jejich volba nebyla vázána na vlíčovací body, které jsem použil pro georeferenci ostatních (celých) plánů.

Problémovým plátnem zůstal jen plán se signaturou A/1 (z roku 1858). Ten je rozdělen na 4 části a vzhledem ke stáří ve vztahu k vlíčovacím bodům na jednotlivých částech plánu (nízký počet bodů pro georeferencování jednotlivých částí) jsem provedl její spojení

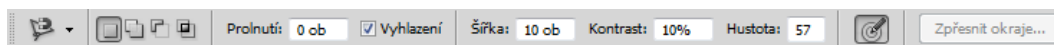
v programu Photoshop. Samotné „lepení“ proběhlo pouze „podle oka“ při 100% přiblížení. Při „lepení“ bylo nutné pamatovat na chybějící obsah plánu mezi jednotlivými částmi. Je důležité zmínit, že z důvodu podlepení plánu plátnem jsem nemohl použít přesahu, jako v případě skenování po částech a napojování skenů do jednoho souboru, který uvádím v kapitole digitalizace.

Za důležité při ořezu jednotlivých částí u obou digitalizovaných plánů jsem považoval zachování co nejvíce informací, tedy odříznout co nejméně dat a nenávratně o ně přijít při tvorbě lepeného či georeferencovaného obrazu. Díky použití Photoshopu jsem mohl zvolit 2 rozdílné způsoby ořezu. První způsob je použití výběrového nástroje ve tvaru čtverce (obdélníku). Druhým způsobem je použití výběrového nástroje „Magnetické laso“ (Magnetic Lasso Tool)¹², který přichytává výběr k vymezeným hranám v obraze. Gerat (2009) popisuje tento nástroj jako výběr, který je automaticky přichytáván na kontrastní hranu.



Obr. 8: Volba výběrového nástroje v programu Adobe Photoshop

Jednotlivé části jsem tedy ořezával nástrojem „Magnetické laso“. Při používání jsem nastavoval pouze nižší hodnoty kontrastu, kterým jsem ovlivnil citlivost nástroje na barevný přechod – hranu mezi tmavším a světlejším pozadím. U tohoto nástroje je možné se vracet k předešlým bodům, které nástroj „chytil“ a opravit tak bod, který nám nevyhovuje. Polohovacím zařízením jsem postupně objel každou část plánu a vložil ji do nového dokumentu a poté ho uložil.



Obr. 9: Možnosti nastavení „Magnetického lasa“ na panelu nástroje

¹²Adobe Photoshop CS5: Select with the Magnetic Lasso tool [online]. Adobe Systems Incorporated, c2012 [cit. 2012-04-03]. Dostupné z: http://help.adobe.com/en_US/photoshop/cs/using/WSfd1234e1c4b69f30ea53e41001031ab64-76f8a.html

Pro ukládání jsem využil formát PNG, ze dvou důvodů, prvním bylo zajistit co nejnižší ztrátu kvality obrazu, protože skeny jsem převzal v komprimovaném formátu JPEG, proto jsem chtěl docílit stejné vstupní kvality s ostatními plány v celku ve formátu JPEG. Druhým důvodem je možnost při ukládání obrázku do formátu PNG zvolit barvu, která bude zprůhledněna. Barvou, kterou jsem zprůhlednil, byla barva kolem samotné části plánu, tedy bílá, která je defaultně nastavena pro nevyplněnou plochu v novém „dokumentu“ v programu Photoshop. Prázdná plocha, kterou vyplnila bílá barva je zapříčiněna zvoleným rozlišením nového „projektu“. V případě částí plánu A/3 jsem používal rozlišení 3500x2300 pixelů. Větší prázdná plocha, či rám kolem samotné části plánu, díky průhlednosti okraje nepředstavoval problém při georeferencování v ArcMap. Jednotlivé části jsem při georeferencování (před rektifikováním) nemusel vypínat z důvodu georeferencování další části. Zvolené rozměry jsou větší než samotná ořízlá část plánu z důvodu nepatrného natočení plánu. Pokud orientačně provedu ořez v programu Irfanview této lehce natočené části plánu dostanu rozměry 2800x1650 pixelů.



Obr. 10: Detail „hrany“ mezi částí plánu A/3 a plátnem, kterým je plán podlepen



Obr. 11: Detail provedeného ořezu na jedné části plánu A/3

12. Georeferencování

Před samotným započítím georeferencování jsem předpokládal využití postupu georeferencování map od nejmladší po nejstarší s využitím vlícovacích (vlícovacích) bodů, které se objevují i na té nejstarší mapě. Bohužel zpracovávané plány Liberce zobrazují město v rozpětí téměř 90 let (mezi lety 1858 a 1945). Samotným obsahem plánů se v práci nevěnuji, ale pro vlícovací body pro georeferencování jsem nastudoval informace o stavbách, které se dochovali dodnes. Tyto stavby jsem použil jako vlícovací body.

12.1. Vlícovací body

Vlícovací body jsem přebíral z publikací zabývajících se architekturou či významnými stavbami v Liberci. Jedná se o publikace „LIBEREC, urbanismus, architektura, industriál, pomníky, objekty, památky“ od Zemana (2011), sérii „Liberecké domy hovoří“ od Technika (1992-2001) a „Knihu o Liberci“ od Kašpara a Bílkové (2004). Budovy jsem se snažil vybírat tak, abych jejich dostatečným počtem a rozmístěním pokryl zobrazované území Liberce na všech mapách. U výběru budov hrál hlavní roli plán A/1 z roku 1858, pro který vyhovuje jen několik budov, které již v této době stáli a postupné rozrůstání města a urbanistický vývoj.

Pro budovy postavené před rokem 1900 bohužel platí, že většina z nich stojí v centru nebo blízko centra současného Liberce. Pro kvalitní georeferencování starších plánů bylo potřeba zajistit i body na okrajích mapy (na okrajích Liberce ve stavu, ve kterém se nacházel v době vzniku mapy). Tyto volené body jsem neměl opřené o literaturu, volil jsem je z císařských otisků stabilního katastru nebo z ortofota podle půdorysu stavby. Seznam vlícovacích bodů je uveden v kapitole 16.2.

12.2. Souřadnicový systém a podklad georeferencování

Volbou souřadnicového systému jsem byl omezen na WGS 84 Web Mercator (Auxiliary Sphere) z důvodu použití tohoto souřadnicového systému pro podklad v aplikaci ArcGIS Viewer for Silverlight, ve které jsou mapy prezentovány na Internetu. Jedná se o topografickou „basemap“ distribuovanou pomocí ArcGIS Online společností Esri. Podklad v aplikaci není ale dostatečně detailní pro georeferencování města při použití rohů budov jako vlícovacích bodů. Pro starší plány (A/1, A/20) jsem použil jako podklad on-the-fly transformovanou WMS vrstvu magistrátu města Liberce s georeferencovanými

císařskými otisky stabilního katastru (poskytovány ve WGS 84). Určitým problémem při použití této vrstvy je neznalost kvality provedené georeference. Při porovnávání polohy obsahu císařských otisků stabilního katastru s podkladovou topografickou mapou Esri z ArcGIS Online (i přes generalizaci tvaru budov v této mapě) opticky podle polohy odpovídali císařské otisky stabilního katastru současnosti v topografické mapě.

Nabízelo se mi použít WMS vrstvy poskytované ČÚZK, které jsou distribuované také ve WGS Web Mercator (Auxiliary Sphere), ale po přiložení georeferencovaných map nad topografickou mapu Esri byla v poloze objektu v obou mapách velmi výrazná. Tato chyba je spojena s použitím stejného souřadnicového systému, ale v jeho rozdílných definicích.

Pro georeferencování mladších plánů jsem použil jako podklad on-the-fly transformovanou ortofoto mapu poskytovanou ČÚZK a WMS vrstvu katastrálních map magistrátu města Liberce. Ortofoto z geoportálu INSPIRE (poskytované v S-JTSK nebylo možné použít z důvodu velké ztráty kvality vlivem převzorkování rastru. Ortofoto poskytované skrze ArcGIS Online (také v S-JTSK) svým umístěním neodpovídalo topografickému podkladu.

12.3. Postup georeferencování

Na úvod přiblížím body, které uvádí Dolanský (2006, s. 2) v souvislosti s mapami lokálního charakteru, které jsou zapotřebí k jejich zpracování v digitální podobě:

- použitý souřadnicový systém
- použitá geografická projekce
- geodetický nebo kartografický podklad
- metoda měření polohopisu
- originální velikost kresby na papíře
- měřítko
- orientace ke světovým stranám

V případě plánů Liberce chybí některé z uvedených údajů (např. měřítko) pro jednotlivé, některé údaje pro všechny plány (např. použitý souřadnicový systém). Informace o měřítku a velikosti papírového originálu je uvedena v metadatech v archivu. Informace o kartografickém podkladu a použitém souřadnicovém systému chybí,

ale předpokládám, že pro většinu plánů (především pro starší plány) byly jako podklad použity císařské otisky stabilního katastru.

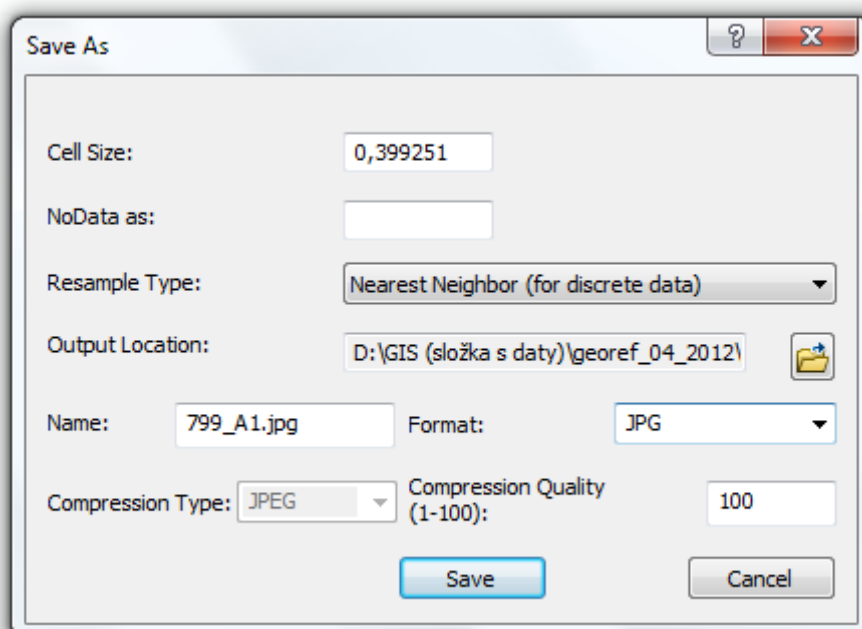
Jako kontrolní body při georeferencování jsem nejdříve použil zvolené vlíčovací body, které jsem dále, především mimocentrum města Liberce, rozšířil o budovy, které se nalézají i na současném ortofotu. Pokud bylo pro plán možné použít 2 velmi blízké vlíčovací body, volil jsem jen jeden z nich, protože na kvalitu georeferencování z pohledu celého plánu neměly tyto kontrolní body vliv, důležitější je jejich rozmístění po celém plánu, než v soustředění v jedné části. Pro všechny plány jsem použil transformaci typu „spline“, kterou jsem teoreticky popsal v kapitole georeferencování. Pro tuto transformaci je zapotřebí použití minimálně 10 kontrolních bodů, které jsem se snažil v závislosti na stáří plánu rozšířit na celkový počet 25 bodů. Ideální počet bodů pro georeferencování není definován, proto jsem vycházel z práce Krejčího (2006). Pro jednotlivé části plánu Prahy z let 1842-1845 používal, v závislosti na množství vlíčovacích bodů v konkrétní části plánu, 18 až 31 bodů. Dalším kritériem pro počet vlíčovacích bodů byla celková chyba RMS (Root Mean Square = střední hodnota kvadratické chyby), která se počítá v závislosti na počtu bodů a jejich odchylce od polohy zanesené v podkladové mapě. Hodnota se snižuje s vyšším počtem bodů (což při velké chybě jen u jednoho bodu nevede k lepší přesnosti). Pro transformaci „spline“ platí, že je chyba RMS nižší vzhledem k jejímu způsobu transformování. Proto jsem před změnou z afinní transformace na „spline“ transformaci smazal body, které měli největší odchylku, tak, abych dodržel minimální počet kontrolních bodů, kterých jsem vždy minimálně 25 pro každý plán. Po přidání kontrolních bodů jsem uložil kontrolní body do textového souboru pro případné další použití (především pro případ úpravy kontrolních bodů georeferencování, které lze dále použít jen pro souřadnicový systém WGS 84 Web Mercator (Auxiliary Sphere)).

12.4. Rektifikace

Rektifikaci jsem převedl rastrová data (digitální kopii plánu) do souřadnicového systému. S výstupem rektifikace se dá později dále pracovat ve spojení s jinými vrstvami (daty), právě díky umístění v souřadnicovém systému.

Při rektifikaci jsem uvažoval nad použitím výstupního formátu TIFF s bezztrátovou kompresí LZW z důvodu zachování co nejlepší kvality obrazu vzhledem ke vstupním souborům ve formátu JPEG. Pro potřeby této práce, tedy prezentace map na Internetu,

je kladen důraz na rychlost, která je spojená s minimální velikostí zobrazovaných souborů, proto jsem zvolil pro rektifikaci formát JPEG (když vynecháme pyramidování obrázku a budeme sledovat jen velikost výsledných souborů). S volbou formátu rektifikace souvisí i volba hodnoty „cell size“ (velikost buňky), kterou jsem ponechal na defaultní hodnotě, kterou ArcMap automaticky nabízí. Při volbě nižší hodnoty (0,1 pro mapu se signaturou A/1) jsem získal pouze obrázek s vysokým rozlišením (36465x27099 pixelů) a nadměrnou velikostí (720 MB proti 100 MB s defaultní hodnotou, oba ve formátu TIFF LZW), kvůli které nebylo možné v běžných obrázkových prohlížečích (IrfanView, Google Picasa) zobrazit výsledný georeferencovaný snímek. Výsledkem pokusů s nastavením parametrů rektifikace je zjištění, že lepší kvalitu výstupního souboru vzhledem ke kvalitě vstupního souboru nezískám.



Obr. 12: Okno rektifikace s volbou parametrů výstupního souboru, s hodnotou „cell size“, kterou mi ArcMap nabídl po georeferencování mapy se signaturou A/1

Dalším parametrem rektifikace je volba typu převzorkování a podle formátu obrázku i hodnota komprese. Typ převzorkování jsem ponechal „Nearest Neighbor“ (metoda nejbližšího souseda). Metoda funguje na principu nalezení středové buňky ve vstupním rastru, který určí umístění nejbližší středové buňky a přiřadí mu hodnotu buňky pro výstupní rastr. Jako formát výstupního rastru jsem volil JPEG s nejvyšší kvalitou (100 %).

Název a umístění jsem volil podle zpracovávané mapy. Údaje o souřadnicovém systému, do kterého jsem rastr transformoval je v případě formátu JPEG uložen po rektifikaci v externím souboru AUX.XML. Použitý souřadnicový systém je automaticky nastaven podle souřadnicového systému datového rámu.

Vstupním souborem v případě plánu A/1 nebyl sken ve formátu JPEG, ale mnou „lepený“ soubor ve formátu PNG s velikostí 182 MB, který byl získán lepením rozřezaného skenu ve formátu JPEG. Pro plán A/3 to byli jednotlivé části (celkem 12) také ve formátu PNG. Úpravy těchto souborů jsem uváděl v kapitole o úpravách digitalizovaných snímků. Poznámky o georeferencování jednotlivých plánů uvádím v příloze 19.3.

12.5. Lepení plánu se signaturou A/3

Použitím nástroje „Create Referenced Mosaic Dataset“ navazuji na kapitulu úprav digitalizovaných snímků pro georeferencování. Tento nástroj jsem použil jen pro plán se signaturou A/3.

Po rozřezání podlepeného plánu A/3 jsem jeho jednotlivé části georeferencoval nad černobílou verzí tohoto plánu, který je v celku (značím ho jako 789_A3_A). Po rektifikování jsem potřeboval pro prezentování získat jeden celistvý soubor. K tomu jsem využil právě nástroj „Create Referenced Mosaic Dataset“, který z jednotlivých rastrů díky informaci o georeferenci vytvoří jeden soubor, který je možné vyexportovat do grafických formátů, v mém případě do formátu JPEG, který jsem použil pro ostatní plány při jejich rektifikaci.

Do nové geodatabáze jsem přidal „Raster Catalog“, do kterého jsem přidal jednotlivé georeferencované části mapy. Poté jsem vytvořil referencovanou mozaiku (Referenced Mosaic Dataset) z Raster Catalogu, ve kterém jsou jednotlivé části plánu, které stále nesou údaj o georeferenci (použitým souřadnicovým systémem). Po přidání Raster Catalogu do nastavení tvorby Referenced Mosaic Dataset a volbě souřadnicového systému vytvoří tento nástroj celistvý obraz (vrstvu), kterou jsem pro další zpracování vyexportoval ve formátu JPEG.

13. Prezentace plánů

13.1. Publikace map

Publikování map probíhá exportováním (publikací) georeferencovaných plánů v ArcMapu na ArcGIS Server. Před publikováním bylo nutné na serveru vytvořit složku, do které byly nahrány georeferencované plány. Pro publikování v ArcMapu jsem použil panel Map Service Publishing. Během jednotlivých kroků nástroje publikace jsem zvolil způsob, jakým má být soubor (plán) publikován, pro plány (rastry) jsem volil WMS. V nastavení publikování je důležité pro prezentaci na Internetu nastavení pyramidování. Pyramidování (zde „caching“) jsem volil s ohledem na použití ArcGIS Viewer for Silverlight, ve kterém je použité podkladové mapy (basemap) z ArcGIS Online, tedy schéma pro online mapy jako jsou mapy z ArcGIS Online, Bing Maps a Google Maps. Ostatní volby jsem ponechal na defaultní hodnotě, mimo místa ukládání dlaždic (tiles), pro které jsem volbu zrušil, protože publikování map probíhalo z jiného PC, než na kterém běží ArcGIS Server. Po úspěšném vypublikování byla data přístupná v aplikaci ArcGIS Server Manager, ve kterém mohu povolovat jejich zpřístupnění apod.

13.2. Mapová webová aplikace

Pro běh hotového řešení, v mém případě ArcGIS Viewer for Silverlight bylo nutné nejdříve nainstalovat tento software na ArcGIS Server jako novou aplikaci. Aplikace se spouští rovnou v internetovém prohlížeči s nainstalovaným plug-inem Silverlight. Rozhraní, které jsem v teoretické části popisoval jako cílené na uživatele bez znalosti programování, je řešeno grafickým rozhraním (viz příloha 19.1). Samotnou aplikaci jsem vytvořil pomocí Application Builderu. V jednoduchém grafickém rozhraní jsem postupně přidal vrstvy v podobě jednotlivých plánů publikovaných na ArcGIS Serveru a nastavil vlastnosti aplikace, jako je název aplikace (Staré plány Liberce), skin (layout) aplikace a zpřístupnil jsem nástroje použitelné v této aplikaci samotnými uživateli (vyhledávání na podkladové mapě, měření v mapě). Ukončením tvorby (nastavení) aplikace došlo k uložení aplikace. Aplikace má automaticky vygenerovaný odkaz, přes který je možné lokálně spustit aplikaci. Pro dostupnost aplikace na Internet bylo nutné aplikaci přesunout do složky webového serveru, která je přístupná skrze doménu (internetovou adresu).

14. Návrh a tvorba metadat

Vstupními informacemi, které jsem měl k dispozici, k jednotlivým plánům, byly záznamy (metadata) z archivního programu Bach používaného v SOkA Liberec. Tyto záznamy se týkají obsahu, zobrazeného obsahu v plánu a informací o autorovi, roku vydání atd. Jejich řazení neodpovídá žádnému standardu.

Při zpracování těchto informací pro použití v některém standardu prostorových metadat jsem nemohl použít všechny záznamy, případně byli nepotřebné, protože jsem popisoval digitální kopii plánu. Ze standardů, které podporuje ArcGIS jsem zvolil ISO 19 139. Po prozkoumání možností přidávání údajů uživatelem do metadat v jednom z podporovaných standardů prostorových metadat v ArcGIS jsem po rektifikování georeferencované digitální kopie plánu přidal informace, které jsem měl k dispozici z archivu. Část metadat totiž podle standardu vyplnil sám ArcGIS, tyto informace se týkají především prostorových informací a vlastností samotného georeferencovaného souboru. Editaci metadat jsem prováděl v programu ArcCatalog 10.0.

Ze získaných metadat z archivu jsem použil:

- signaturu
- druh s místním označením
- originální název
- autora a vydavatele (pokud byly tyto informace k dispozici)
- vedlejší obsah
- datum vzniku (rok)
- jazyk textu
- poznámku

Při editování metadat ArcCatalog dělí metadata do tří částí na Overview (přehled), Metadata (údaje o metadatach, jejich tvůrci atd.) a Resource (zdroj). Vybrané záznamy o plánech jsem zanesl především do přehledu, který je při zobrazení metadat se skládá z názvu, tagů, souhrnu, popisu a „credits“ (informací o autorovi a vydavateli).

Druhou část o metadatach jsem vynechal, mohl jsem zanést informace o sobě, jako autorovi těchto metadat. Třetí část vyplnil sám ArcGIS z informací o georeferencovaném

souboru (např. formát, souřadnicový systém). Dále ArcGIS přidá k metadatům automaticky vymezené území, které je definované 4 souřadnicemi (vrcholy obdélníku). K těmto vyplněným záznamům jsem přidal měřítko a použitý jazyk na plánu, zde jako „dataset language“. U většiny plánů je tato hodnota nastavena na němčinu (German) a nemá vliv na jazyk metadat, ten je definován jako „metadata language“ a ArcGISem nastaven na češtinu.

Z údajů, týkající se souboru a jeho prostorových informací jsou důležité tyto:

- vymezení území definované 4 souřadnicemi (vrcholy obdélníku)
- souřadnicový systém
- informace o souboru (formát, komprese,...)

K přehledu jsem nepřidal náhled plánu, protože v ArcCatalogu je možné přepnutím z panelu Description (ve kterém si zobrazím metadata) na panel Preview zobrazit náhled na celý soubor, který si můžeme přiblížit, či oddálit. Díky použití kompresního ztrátového formátu při rektifikaci není problém s rychlostí otevírání georeferencovaných map v prohlížeči obrázků. Náhled jsem také nepřidával z důvodu uložení metadata, která jsou „součástí“ georeferencovaného souboru v podobě XML souboru. Aby byly metadata samostatné je nutné je vyexportovat do samostatného souboru také ve formátu XML.

V upraveném snímku obrazovky z ArcCatalogu prezentuji pouze údaje, které jsem zmínil v předchozím textu. U některých map nejsou k dispozici všechny údaje (zmíněná informace o autorovi, případně u mapy se signaturou A/1 je použito sáhové měřítko, proto chybí informace o měřítku). Problematickým je zobrazení hodnoty měřítka, kdy se mi nedařilo ani podle vzorových příkladů pro zápis metadat do standardů zanést hodnotu měřítka tak, aby se zobrazovala tak, jak ji známe z map, tedy např. 1:4 000. V metadatach je hodnota měřítka uvedena jen jako „4000“.

Původně jsem z důvodu neznalosti práce s metadaty v ArcCatalogu chtěl použít online editor metadat INSPIRE, který neumožňuje přidat takový rozsah informací, jako mohu přidat v ArcCatalogu, tedy za předpokladu, že stále dodržuji standard ISO 19 139. U tohoto editoru, případně při vymezení zobrazeného území na mapě do „Bounding Boxu“ pro standard Dublin Core a MARC (neprostorové standardy metadat) je problém

s přesností vymezení území. V případě automatického zpracování informací o souboru v ArcGISu toto vymezení zajistí sám ArcGIS.

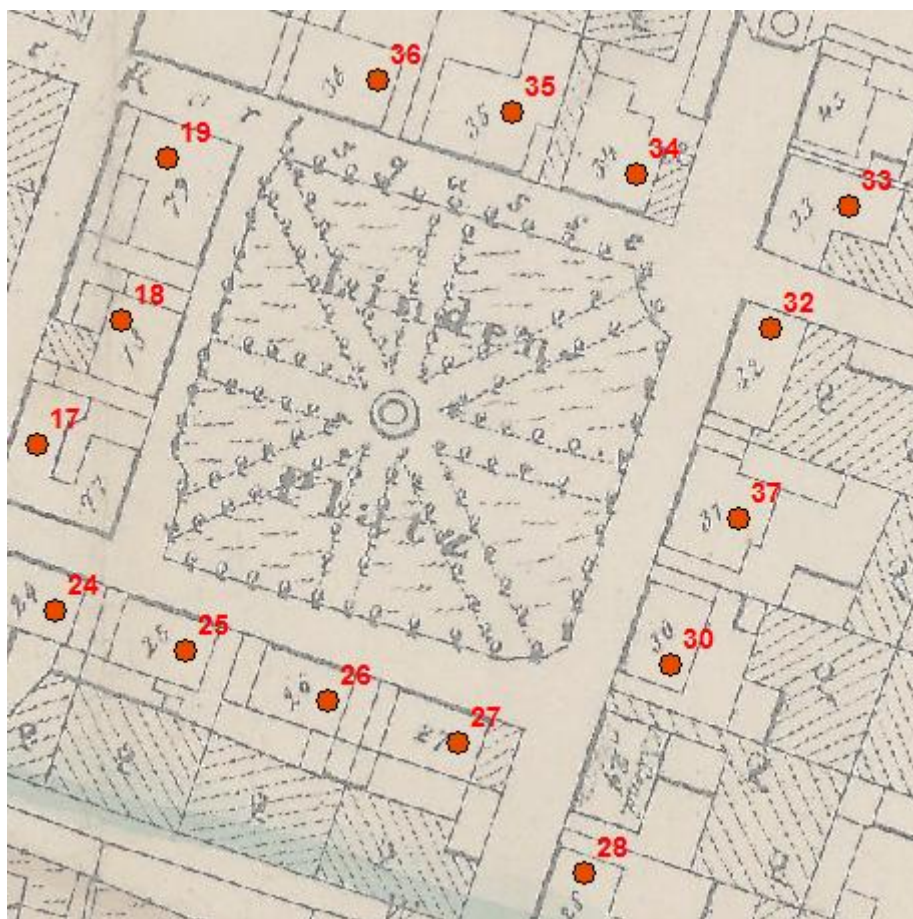
15. Další možnosti využití starých plánů

15.1. Možnosti zpřístupnění plánů

Samotné možnosti zpřístupnění georeferencovaných plánů ovlivňují další možnosti využití. V případě dostupnosti plánů ve formě WMS služeb by bylo na uživateli a jeho softwarových možnostech a znalostech, jaké operace nad plány provede ve svém softwaru. Použitím ArcGIS Viewer for Silverlight se otevírají možnosti práce s daty – úpravou i jejich tvorbou přímo v aplikaci. V případě dostupnosti geoprocessingu na ArcGIS serveru je možné využít i analýz v aplikaci bez nutnosti vlastnit či používat GIS. Příkladem pro práci s daty v ArcGIS Viewer for Silverlight je bodová vrstva, kterou je možné upravovat na tzv. tepelné mapy.

15.2. Možnosti využití plánů – příloh adresářů

Možností jak obohatit plány o další zajímavé informace je zpracování adresářů, které jsou uloženy také v SOkA Liberec, jejichž přílohou jsou plány A/1, A/2 a A3. V adresáři od A. Anschiringera, jehož přílohou je plán z roku 1858 je možné získat informace o bydlišti a zaměstnání obyvatel. Samotný adresář je dělený na 5 částí, kterému odpovídá dělení v mapě a nabízí se jeho využití ke sledování rozmístění obyvatelstva podle jejich zaměstnání, v návaznosti na jejich finanční možnosti a kvalitu bydlení. Příkladem může být Nové město, kde bydleli lidé pracující v textilním průmyslu v dřevěných domech, opakem je Kristiánov.



Obr. 13: Zanesené body k domům podle adresáře (čísla neodpovídají č.p.)

Tab. 6: Údaje dostupné v adresáři k jednotlivým číslům domů

číslo	jméno	zaměstnání
19	Friedrich Franke	Gasthof „zum goldeuen Löwen“
18	Jos. Egler	Fleischhauer
17	Karl Wassnauer	Tuchmachermeister
24	Joh. Salomon	Tuchmachermeister
25	Wenzel Waknauer	Tuchmachermeister
26	Adolf Hron	-
27	Derselbe	-
30	Josef C. Meissner	
37	Ant. Vater	Tuchmachermeister
32	Ant. Trenkler	
28	Karolina bronche	Tischlermeister
36	Ch. Eisenlohr's Erben.	Tuchein...
35	Wilhelm Polaczek	
34	Ferd. Lang	
33	Herrmann Trenkler	

15.3. Kartometrie

Díky transformaci plánů do zeměpisných souřadnic je možné nad plány provádět různá kartometrická měření, jako je měření vzdáleností, ploch či úhlů a porovnávat získané hodnoty se současností nebo s nimi pracovat v rámci určitého období. Samotné měření je možné provádět (délkové i plošné) v aplikaci Starých plánů Liberce.

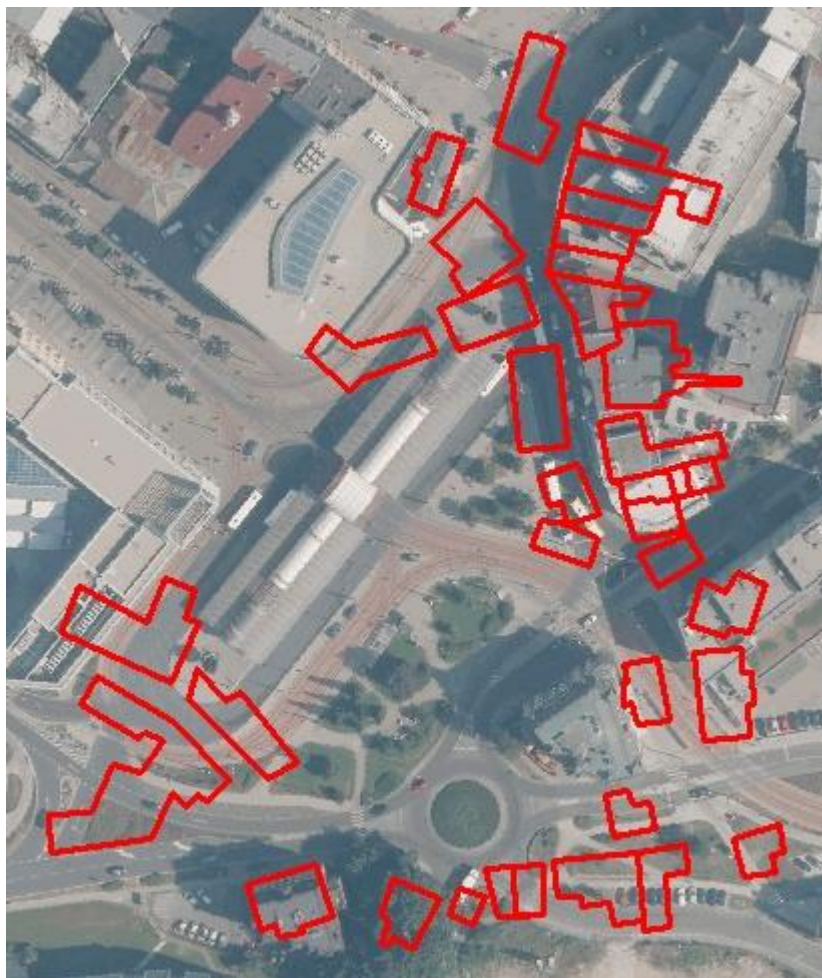


Obr. 14: Příklad měření plochy dnes již zaniklých rybníků v dnešní Durychově ulici

15.4. Porovnávání plánů se současností

Je možné sledovat změny ve využívání území, sledovat změny v zástavbě pomocí srovnávacích analýz. Nabízí se využít seznam vlícovacích bodů, ve kterém je několik budov, které byly původně dřevěné a v 19. století byly přestavěny na zděné. Díky starým plánům je možné sledovat změny – nové stavby, či zachování nebo přestavbu dřevěných domů v části Nové město v okolí ulice Barvířské. V plánech je možné sledovat rozrůstání Liberce či změnu v zástavbě s koncem textilního průmyslu nebo naopak sledovat

dochovalé stavby z rozmachu textilního průmyslu nebo výstavby tzv. zahradního města v okolí ulic Husova, Masarykova a Horská.



Obr. 15: Porovnání zástavby v roce 1858 s dnešním stavem v prostoru mezi ulicemi Blažkova, Fügnerova, Lipová a Moskevská (nádraží MHD), ze které se dochoval pouze dům „U zeleného stromu“ č.p. 131

16. Závěr

Bakalářská práce mapuje zpracování starých plánů ze sbírky map a plánů SOKA Liberec z let 1858-1945 od samotného získání starých map přes jejich georeferencování pro prezentaci plánů na Internetu. Přestože jsem získal hotové digitální kopie, přiblížil jsem postup digitalizace, která by měla být prvním krokem při zpracování starých map.

Pro rektifikaci jsem použil 89 vlíčovacích bodů, identických budov, které stály již před rokem 1858, kdy byl vydán nejstarší předloženou bakalářskou prací zpracovávaný plán Liberce, případně byly postavené v letech 1859 až 1945. Vlícovací (identické) body se nachází především v centru dnešního Liberce, což může mít vliv na kvalitu rektifikace, kterou jsem se snažil vykompenzovat použitím transformace typu „spline“. Nedostatkem plánů je zobrazení pouze tehdejšího Liberce bez okolních obcí, které jsou dnes částmi Liberce, výjimkou jsou pouze plány A/12 a A/38, kde jsou zobrazeny Vratislavice, Machnín a Vesec. Příkladem takových bodů mimo centrum Liberce je škola ve Vesci nebo domov důchodců ve Vratislavicích. Výběr vlíčovacích bodů jsem sestavil podle odborné literatury zabývající se historií, urbanismem a architekturou Liberce. Soubor bodů je možné dále použít pro georeferencování dalších plánů Liberce nebo pro georeferencování v jiném souřadnicovém systému. Z plánů A/1 a A/3 podlepených plátnem jsem úpravou v grafickém editoru vytvořil bezešvé mapy, aby je bylo možné georeferencovat s vyšší přesností. Na přesnost georeference má vliv i kvalita získaných digitálních kopií ze SOKA Liberec, které jsem měl k dispozici pouze ve formátu JPEG v rozlišení 300 DPI, které po přiblížení není zcela ideální pro přesnou volbu kontrolních bodů.

Georeferencované digitální kopie plánů jsou publikovány formou webové mapové služby (pro zobrazení v aplikaci), která by se mohla dále využít samostatně za účelem zpřístupnění jednotlivých plánů pro zájemce s vlastním geoinformačním systémem či GIS prohlížečkou. Problémem je použití souřadnicového systému WGS 84 Web Mercator (Auxiliary Sphere), který je standardem pro mapy publikované na Internetu, jelikož se na našem území setkáme především se souřadnicovým systémem S-JTSK, případně WGS 84.

Oproti rozšířenější prezentaci digitálních kopií map a plánů v podobě dynamicky zobrazovaných obrázků (např. pomocí aplikace Zoomify) je georeference map pro uživatele přidanou hodnotou. Umožňuje jim v aplikaci porovnat současnou podobu města

představenou ve formě topografické mapy s historickým obrazem zaznamenaným v jednotlivých plánech města. Do zeměpisných souřadnic transformované plány je možné dále využít pro vektorizaci plánů, kartometrické operace, jako je měření délek (ulic) a měření ploch (zástavby a jednotlivých domů), zpracování adresářů ze sbírky SOkA Liberec, jejichž přílohami jsou plány A/1, A/2 a A/3 pro sledování rozmístění obyvatel v závislosti na zaměstnání a adresy bydliště.

Návrh prostorových metadat, tedy zpracování metadat podle normy ISO 19 139, pro staré plány by bylo možné aplikovat na celou sbírku map a plánů SOkA Liberec a zpřístupnit je v tomto standardu, který by byl kompatibilní s jinými prostorovými daty. U plánů jako je A/5c jsem mohl provést ořez kolem mapového listu, který zbytečně zvětšuje rozměry zobrazeného území z pohledu na automatické vymezení zobrazeného území v metadatech.

S metadaty se otevírá další možnost práce se sbírkou, kterou by bylo možné zapracovat do geoportálu INSPIRE, ve kterém by se obsah mapové sbírky vyhledával pomocí metadat. Na stejném principu funguje aplikace MapRank Search, která by se dala použít pouze pro mapovou sbírku SOkA Liberec.

Navrhl a realizoval jsem prezentaci plánů transformovaných do zeměpisných souřadnic na platformě ArcGIS Server prostřednictvím aplikace ArcGIS Viewer for Silverlight. Uživatelům jsem se věnoval pouze z pohledu jejich potřeb a možností v aplikaci, jejich identifikaci jsem dotazníkovým šetřením, či oslovením neprovedl. Pro tvorbu prostorových metadat jsem využil mezinárodní standard ISO 19 139, jehož zobrazení bohužel aplikace neumožňuje.

17. Seznam použité literatury

- ADOBE, 2011. *Photoshop CS5* [software]. Version 12.1. San Jose: Adobe Systems Incorporated [přístup 23. 4. 2012].
- ArcGIS Resource Center: *Web-based Help* [online]. [vid. 2012-03-24]. Dostupné z: <http://resources.arcgis.com/content/web-based-help>
- ANON, 1926. *Plan der Stadt Reichenberg* [mapa]. [1:10 000]. Liberec. Liberec: Státní okresní archiv. 445 x 320 mm.
- ANON, 1945. *Velký Liberec* [mapa]. [1:15 000]. Liberec: Cíl. Liberec: Státní okresní archiv. 610 x 840 mm.
- ANSCHIRINGER, A., 1858. *Plan der Stadt Reichenberg nach der neusten Regulierung* [mapa]. [Sáhové měřítko]. Liberec. Liberec: Státní okresní archiv. 730 x 550 mm.
- BACH SYSTEMS S.R.O., 2010. Bach systems s.r.o. - Archivní systémy - Popis archivních aplikací. In: *Bach systems s.r.o.* [online]. [vid. 2012-03-16]. Dostupné z: <http://www.bach.cz/popis-archivnich-aplikaci.html>
- BOCK, J., 2009. *Sbírka map a plánů 1720-2007*. Liberec: Státní okresní archiv Liberec.
- CAJTHAML, Jiří, 2007. *Nové technologie pro zpracování a zpřístupnění starých map*. Praha. Doktorská disertační práce. České vysoké učení technické v Praze. Fakulta stavební. Katedra mapování a kartografie. Vedoucí práce Bohuslav VEVERKA.
- ČÍŽEK, J., 2011a. Adobe: mobilní Flash Player končí. In: *Živě.cz* [online]. 10. 11. 2011 [vid. 18. 03. 2012]. Dostupné z: <http://www.mobilmania.cz/bleskovky/adobe-mobilni-flash-player-konci/sc-4-a-1317712/default.aspx>
- ČÍŽEK, J., 2011b. Silverlight 5 je prý poslední. Konec souboje s Flashem? In: *Živě.cz* [online]. 13. 12. 2011 [cit. 18. 3. 2012]. Dostupné z: <http://www.zive.cz/bleskovky/silverlight-5-je-pry-posledni-konec-souboje-s-flashem/sc-4-a-161472/default.aspx>
- DOLANSKÝ, T., 2006. Metodika zpracování historických mapových podkladů. In: *Univerzita Jana Evangelisty Purkyně v Ústí nad Labem* [online]. [vid. 15. 3. 2012]. Dostupné z: <http://mapserver.fzp.ujep.cz/hmu/dokumenty/metodika.pdf>
- DRESSLER, J. F., 1901. *Plan von Reichenberg* [mapa]. [1:6 000]. Liberec. Liberec: Státní okresní archiv. 510 x 700 mm.
- ESRI, 2010. *ArcGIS* [software]. Version 10.1. Redlands: ESRI [přístup 23. 4. 2012].
- ESRI, 2012. *ArcGIS Viewer for Silverlight* [software]. Version 1.0.1. Redlands: ESRI [přístup 23. 4. 2012].
- FERSTER, E., 1913. *Pharus-Plan Reichenberg* [mapa]. [1:11 000]. Liberec. Liberec: Státní okresní archiv. 600 x 440 mm.
- FLEET C., 2008. Putting Old Maps in Their Place? Practicalities of Geo-Referencing and Delivering Historical Maps Online. In: *National Library of Scotland* [online]. [vid. 2012-03-11]. Dostupné z: http://help.oldmapsonline.org/georeference/2008_BCS_Fleet.doc
- FLEET C., 2007. The ABC of map digitization. In: *National Library of Scotland* [online]. [vid. 11. 3. 2012]. Dostupné z: http://help.oldmapsonline.org/scan/07LocScot_Map_digitisation.doc
- GERAT, J., 2009. Kolorování v Adobe Photoshop: Výběrové nástroje. In: *VOŠ a SPŠE Olomouc* [online]. Aktualizováno 1. 9. 2009 [vid. 3. 4. 2012]. Dostupné z: <http://mamut.spseol.cz/kolorovani/vyberove.html>

- HAKLAY, J., 2010. *Interacting with Geospatial Technologies*. Chichester: Wiley & Sons Ltd. ISBN 978-0-470-99824-3.
- KAFKA, Š., ed., 2008. *GISáček 2008* [online]. Ostrava: Vysoká škola báňská - Technická univerzita Ostrava. Dostupné z: http://gis.vsb.cz/GIS_Ostrava/GIS_Ova_2008/sbornik/Lists/Papers/028.pdf
- KAUFLE, A., 1882. *Plan von Reichenberg* [mapa]. [1:5 760]. Liberec. Liberec: Státní okresní archiv. 600 x 470 mm.
- KARPAŠ, R., BÍLKOVÁ, L., 2004. *Kniha o Liberci*. 2. vyd. Liberec: Dialog. ISBN 80-86761-13-4.
- KÉDLOVÁ, Kamila, 2010. *Hodnocení vývoje využití antropogenních ploch v zázemí Prahy (katastrální území obce Klecany)*. Plzeň. Bakalářská práce. Západočeská univerzita v Plzni. Fakulta pedagogická. Vedoucí práce Marie NOVOTNÁ.
- Klokan Technologies GmbH - blog* [online]. [vid. 17. 3. 2012]. Dostupné z: <http://blog.klokantech.com>
- KOSTKOVÁ P., ŘÍMALOVÁ J., 2006. Historická vojenská mapování našeho území. In: *Český úřad zeměměřický a katastrální* [online]. [vid. 2012-03-17]. Dostupné z: http://archivnimapy.cuzk.cz/cio/Text_vojmap.html
- KREJČÍ Jiří, 2006. *Vizualizace a kartometrická analýza historického plánu Prahy z let 1842-1845*. Praha. Diplomová práce. České vysoké učení technické v Praze. Fakulta stavební. Katedra mapování a kartografie. Vedoucí práce Bohuslav VEVERKA.
- KREJČÍ, J., ed., 2009. *The 24th International Cartographic Conference* [online]. Santiago de Chile: International Cartographic Association. Dostupné z: http://icaci.org/files/documents/ICC_proceedings/ICC2009/html/nonref/7_7.pdf
- LONGLEY P. A., GOODCHILD M. F., MAGUIRE, D. J., RHIND, D. W., 2005. *Geographic Information Systems and Science*. 2. vyd. Chichester: John Wiley & Sons Ltd. ISBN 978-0-470-87002-0.
- MAŠEK, Pavel, 2008. *Digitalizace historických map a jejich využití pro sledování změn v krajině*. Brno. Bakalářská práce. Mendelova zemědělská a lesnická univerzita. Agronomická fakulta. Ústav aplikované a krajinné ekologie. Vedoucí práce Václav ŽDÍMAL.
- MIAO, Q., WONG, W. S. D., YANG, C., 2010. *Advanced Geoinformation Science*. Boca Raton: CRC Press. ISBN 978-1-4398-1061-3.
- MICROSOFT, 2007. *Microsoft Office 2007* [software]. Version 12.0.6607.1000. Redmond: Microsoft Corporation [přístup 23. 4. 2012].
- MICROSOFT, 2012. About Microsoft Silverlight. In: *Microsoft Silverlight* [online]. [vid. 2012-03-18]. Dostupné z: <http://www.microsoft.com/silverlight/what-is-silverlight/>
- MORAVSKÁ ZEMSKÁ KNIHOVNA V BRNĚ, 2011. Mollova mapová sbírka. In: *Moravská zemská knihovna v Brně* [online]. Aktualizováno 4. 10. 2011. [vid. 17. 3. 2012]. Dostupné z: <http://mapy.mzk.cz>
- MORAVSKÁ ZEMSKÁ KNIHOVNA V BRNĚ, 2012. Staré mapy online 2008-2011. In: *Moravská zemská knihovna v Brně* [online]. Aktualizováno 8. 3. 2012. [vid. 17. 3. 2012]. Dostupné z: <http://www.mzk.cz/o-knihovne/vyzkum-projekty/narodni-projekty/stare-mapy-online-2008-2011>

- NATIONAL LIBRARY OF SCOTLAND, 2007. Christopher Fleet. In: *National Library of Scotland* [online]. 26. 02. 2007 [vid. 3. 2. 2012]. Dostupné z: <http://maps.nls.uk/pont/bio/cfleet.html>
- NOVOSÁK J., HÁJEK O., 2011. Staré mapy jako prodejní artikl: zaměřeno na internetové aukce. *Geodetický a kartografický obzor*, roč. 2011, č. 10. ISSN 0016-7096.
- NOŽKA, Jan, 2005. *Tvorba digitálního archivu starých map Ústecka a analýza vývoje kartografie*. Ústí nad Labem. Diplomová práce. Univerzita Jana Evangelisty Purkyně v Ústí nad Labem. Přírodovědecká fakulta. Katedra geografie. Vedoucí práce Tomáš DOLANSKÝ.
- Old Maps Online: Blog* [online]. [vid. 22. 3. 2012]. Dostupné z: <http://blog.oldmapsonline.org>
- PAUL SOLLERS NACHF., 1909. *Moment-Orientierungs-Plan der Stadt Reichenberg* [mapa]. [1:12 000]. Liberec: Paul Sollers Nachf. Liberec: Státní okresní archiv. 490 x 360 mm.
- POMYKACZOVÁ, Aneta, 2007. *Analýza Klaudyánovy mapy v prostředí GIS*. Praha. Bakalářská práce. České vysoké učení technické v Praze. Fakulta stavební. Katedra mapování a kartografie. Vedoucí práce Jiří CAJTHAML.
- PŘIDAL, Petr, 2007. *Zpracování a zpřístupnění historických dokumentů*. Brno. Diplomová práce. Masarykova univerzita. Fakulta Informatiky. Vedoucí práce Petr ŽABIČKA.
- PŘIDAL, P., 2012. Metadata. In: *Old Maps Online* [online]. Aktualizováno 15. 3. 2012. [vid. 22. 3. 2012]. Dostupné z: <http://help.oldmapsonline.org/metadata>
- RAPANT, P., 2002. *Úvod do geografických informačních systémů (Skripta PGS)* [online]. Ostrava: Vysoká škola báňská – Technická univerzita Ostrava [vid. 21. 3. 2012]. Dostupné z: <http://gis.vsb.cz/dokumenty/ugis>
- SAGASSER, F., 1895. *Plan von Reichenberg* [mapa]. [1:5 760]. Liberec. Liberec: Státní okresní archiv. 490 x 380 mm.
- SARAFIDIS, D. A., MAVRANTZA O. D., PARASCHAKIS I. G., eds., 2007. *Spatial Data Quality 2007: 5th International Symposium 2007* [online]. Enschede: ITC. Dostupné z: <http://www.isprs.org/proceedings/XXXVI/2-C43/Postersession/Sarafidis-Mavrantza.pdf>
- SKIRJAN, I., 2012. *IrfanView* [software]. Version 4.33. Jajce: Irfan Skiljan [přístup 23. 4. 2012].
- STADTRAT REICHENBERG, 1932. *Plan der Stadt Reichenberg* [mapa]. [1:5 000]. Liberec: Stadtrat Reichenberg. Liberec: Státní okresní archiv. 800 x 610 mm.
- STELZIG, H., 1902. *Stadtplan von Reichenberg* [mapa]. [1:7 500]. Ústí nad Labem. Liberec: Státní okresní archiv. 370 x 410 mm.
- ŠVÁSTOVÁ Pavla, 2006. *Metadata Object Description Schema*. Brno. Bakalářská práce. Masarykova univerzita. Filozofická fakulta. Kabinet knihovnictví. Vedoucí práce Zdeněk KADLEC.
- TALICH, M., ANTOŠ, F., 2012. *INFORUM 2012: 18. ročník konference o profesionálních informačních zdrojích* [online]. Praha: Albertina icome Praha. Dostupné z: <http://www.inforum.cz/cs/sbornik>. ISSN 1801–2213.
- TECHNIK, S., 1992. *Liberecké domy hovoří*. 1. díl. Liberec: Komise cestovního ruchu.
- TECHNIK, S., 1993. *Liberecké domy hovoří*. 2. díl. Liberec: Úřad města Liberce.
- TECHNIK, S., 1995. *Liberecké domy hovoří*. 3. díl. Liberec: Úřad města Liberce.
- TECHNIK, S., 1997. *Liberecké domy hovoří*. 4. díl. Liberec: Město Liberec.

TECHNIK, S., 2001. *Liberecké domy hovoří*. 5. díl. Liberec: Město Liberec.

THE DUBLIN CORE METADATA INITIATIVE, 2006. DCMi Box Encoding Scheme In: *Dublin Core® Metadata Initiative (DCMI)* [online]. [vid. 2012-03-22]. Dostupné z: <http://dublincore.org/documents/dcmi-box/>

TRAM.CZ [online]. Aktualizováno 02. 01. 2012 [vid. 17. 3. 2012]. Dostupné z: <http://www.tram.cz>

VACULÍK, Jan, 2010. *Návrh procesu digitalizace a zpřístupnění mapového fondu geografického ústavu Masarykovy univerzity*. Brno. Bakalářská práce. Masarykova univerzita. Přírodovědecká fakulta. Geografický ústav. Vedoucí práce Zdeněk STACHON.

VOHNOUT, Přemysl, 2009a. *Portál pro staré mapy*. Plzeň. Diplomová práce. Západočeská univerzita v Plzni. Fakulta aplikovaných věd. Katedra matematiky. Vedoucí práce Václav ČADA.

VOHNOUT, P., ed., 2009b. *GISáček 2009* [online]. Ostrava: Vysoká škola báňská - Technická univerzita Ostrava. Dostupné z: http://gis.vsb.cz/GISacek/GISacek_2009/sborniky/vohnout.pdf

VORMALS RUDOLF GERZABEK A COMP., 1943. *Plan der Gauhauptstadt Reichenberg* [mapa]. [1:15 000]. Liberec. Liberec: Státní okresní archiv. 780 x 540 mm.

VRANÁ, Petra, 2009. *Digitalizace starých map zařízením Contex CRYSTAL G600*. Plzeň. Bakalářská práce. Západočeská univerzita v Plzni. Fakulta aplikovaných věd. Katedra matematiky. Vedoucí práce Radek FIALA.

ZEMAN, J. 2011. *LIBEREC, urbanismus, architektura, industriál, pomníky, objekty, památky*. 1. vyd. Liberec: KNIHY 555. ISBN 978-80-86660-33-2.

ŽABIČKA, P., 2011. Metodika pro on-line zpřístupňování starých map a dalších grafických dokumentů pro paměťové instituce. In: *Moravská zemská knihovna* [online]. 29. 11. 2011 [cit. 11. 3. 2012]. Dostupné z: http://www.mzk.cz/sites/mzk.cz/files/metodika_pro_online_zpristupnovani_starych_map__1.pdf

18. Seznam příloh

Obr. 1: Visecí mapa Markrabství moravského a Vévodství slezského, převzato z digitální knihovny map Vědecké knihovny v Olomouci

Obr. 2: Ukázka prostředí ArcGIS Explorer Desktop, převzato z ArcGIS Explorer Desktop Overview

Obr. 3: Ukázka záznamu z národní knihovny Skotska

Obr. 4: Ukázka záznamu ve formátu MARC z národní knihovny Skotska

Obr. 5: Nástroj oddálení na mapovém portálu Mapy.cz

Obr. 6: Nástroj oddálení na mapovém portálu Google Maps

Obr. 7: Nástroj oddálení v ArcGIS Viewer for Silverlight

Obr. 8: Volba výběrového nástroje v programu Adobe Photoshop

Obr. 9: Možnosti nastavení „Magnetického lasa“ na panelu nástroje

Obr. 10: Detail „hrany“ mezi částí plánu A/3 a plátnem, kterým je plán podlepen

Obr. 11: Detail provedeného ořezu na jedné části plánu A/3

Obr. 12: Okno rektifikace s volbou parametrů výstupního souboru, s hodnotou „cell size“, kterou mi ArcMap nabídl po georeferencování mapy se signaturou A/1

Obr. 13: Zanesené body k domům podle adresáře (čísla neodpovídají č.p.)

Obr. 14: Příklad měření plochy dnes již zaniklých rybníků v dnešní Durychově ulici

Obr. 15: Porovnání zástavby v roce 1858 s dnešním stavem v prostoru mezi ulicemi Blažkova, Fügnerova, Lipová a Moskevská (nádraží MHD), ze které se dochoval pouze dům „U zeleného stromu“ č.p. 131

Obr. 16: Ukázka použití webové aplikace MapRank Search pro přímý přístup k mapám ve švýcarských knihovnách

Obr. 17: Ukázka rozhraní ArcGIS Viewer for Silverlight při tvorbě nové aplikace

Obr. 18: „Resource Identification Information“ pro metadata plánu A/1

Obr. 19: „Spatial Representation Information“ pro metadata plánu A/1

Obr. 20: „Content Information“ pro metadata plánu A/1

Obr. 21: „Reference Systems Information“ pro metadata plánu A/1

- Obr. 22: „Data Quality Information“ pro metadata plánu A/1
- Obr. 23: „Distribution Information“ pro metadata plánu A/1
- Obr. 24: „Metadata Information“ pro metadata plánu A/1
- Obr. 25: Plán se signaturou A/1, „Plan der Stadt Reichenberg“
- Obr. 26: Plán se signaturou A/1 s odstraněnými mezerami vyplněnými plátnem, kterým je plán podlepen, „Plan der Stadt Reichenberg“
- Obr. 27: Plán se signaturou A/2, „Plan von Reichenberg“
- Obr. 28: Plán se signaturou A/3, výtisk s označením míst s deskami na vyhlášky, „Plan von Reichenberg“
- Obr. 29: Plán se signaturou A/3, podlepený plátnem, „Plan von Reichenberg“
- Obr. 30: Plán se signaturou A/4, „Stadtplan von Reichenberg“
- Obr. 31: Plán se signaturou A/4a, „Moment-Orientierungs-Plan der Stadt Reichenberg“
- Obr. 32: Plán se signaturou A/5c, „Plan der Stadt Reichenberg“
- Obr. 33: Plán se signaturou A/8, „Plan der Stadt Reichenberg“
- Obr. 34: Plán se signaturou A/10, „Stadtplan von Reichenberg“
- Obr. 35: Plán se signaturou A/12, „Plan der Gauhauptstadt Reichenberg“
- Obr. 36: Plán se signaturou A/20, „Plan von Reichenberg“
- Obr. 37: Plán se signaturou A/38, „Velký Liberec“
- Obr. 38: Plán se signaturou A/40, „Pharus.Plan Reichenberg“
- Tab. 1: Ukázka přepsaných metadat ze softwaru Bach s chybějícími údaji o datu vložení a tvůrci (J. Bockovi), které jsou společné pro všechny záznamy
- Tab. 2: Ukázka záznamu georeference ve formátu MARC21
- Tab. 3: Ukázka záznamu georeference v Dublin Core (DCMI Box)
- Tab. 4: Přehled a pojmenování starých plánů, se kterými jsem pracoval, plán s označením „789_A3_A“ je řazen ve sbírce jako druhý kus plánu se signaturou A/3
- Tab. 5: Ukázka získaných metadat ze softwaru Bach pro plán se signaturou A/3
- Tab. 6: Údaje dostupné v adresáři k jednotlivým číslům domů

Tab. 7: Seznam vlíčovacích bodů, budov, které se dochovali do současnosti, použité pro georeferencování plánů

Poznámky ke georeferencování jednotlivých plánů (kap. 19.4)

S ohledem na autorská práva a přání archivu nejsou plány přílohou na CD. Miniatury plánů jsou součástí příloh, případně jsou originály k nahlédnutí v badatelně SOkA Liberec.

19. Přílohy

19.1. Ukázka aplikace MapRank Search

The screenshot displays the Kartenportal.CH website interface. On the left, a map of Switzerland is shown with various cities and regions labeled. The top navigation bar includes 'Kartenportal.CH' and 'Back to the portal'. Below the map, there are three main sections:

- 1. WHERE (zoom to a place)**: A search bar with the text 'Find a location on the base map' and a 'Find a place' button.
- 2. WHEN (select a time range)**: A date range selector with 'From: 1950' and 'To: today'.
- 3. WHAT or WHO (type text)**: A search bar with the text 'Type text to search in the results'.

On the right side, there is a list of search results under the heading 'Instant search results:'. The results are as follows:

- » 1994 Bundesamt für Landestopographie, 1:300 000
- Die Gemeinden der Schweiz 1:400 000**
Les communes de la Suisse 1:400 000 = comuni della Svizzera 1:400 000
» 1994 Bundesamt für Landestopographie, 1:400 000
- Die Absatzgebiete der Elektrizitätswerke der Schweiz und des Fürstentums Liechtenstein**
» 1993 Verband Schweizerischer
1:300 000
- Sprachatlas der Deutschen Schweiz**
» 1962-2003 Francke, Bern
1:650 000
- Flughinderniskarte [Schweiz]**
» 1963-1965 Eidg. Luftamt, Bern
1:300 000
- Zonengrenzen der Schweiz**
» 1982 Eidgenössisches
1:400 000
- Luftfahrthinderniskarte der Schweiz, AIP Map 4**
» 1973-1987 Bundesamt für Zivilluftfahrt
1:300 000
- Schweiz**
Strassenkarte, Sehenswürdigkeiten, Index = Suisse : Carte routière, Sites d'intérêt, Index = Suisse
» 2008 Hallwag Kümmerly + Frey, 1:303 000
- Generalkarte der Schweiz**
Carte générale de la Suisse = Carta generale della Svizzera
» 2008 Bundesamt für Landestopographie, 1:300 000
- Heraldische Karte der Schweiz**
mit geschichtlichen Angaben = Carte héraldique de la Suisse
» 1990 Hallwag, Bern
1:375 000
- Klimaeignungskarte [der Schweiz]**
Stand 1969
» 1970 Institut für Orts-, Regional- und
1:300 000
- Zwinglikorrespondenz**

At the bottom right, there is a footer with 'E-lib.ch' and 'Powered by MapRank™ Search Copyright © kartenportal.ch'.

Obr. 16: Ukázka použití webové aplikace MapRank Search pro přímý přístup k mapám ve švýcarských knihovnách (převzato z: <http://kartenportal.mapranksearch.com/>)

19.2. Tabulka vřícovacích bodů

Tab. 7: Seznam vřícovacích bodů, budov, které se dochovaly do současnosti, použité pro georeferencování plánů

č. p.	budova (název)	rok výstavby	poznámka
61-V	zámek	1587	1852-1854 poslední přestavba (pro „jižní“ křídlo uváděno č. p. 1)
268-I	Valdštejnské domky	1682	Větrná ulice
250-IX	kostel sv. Jana Nepomuckého	1716	neslouží svému účelu
	Svatý Kříž	1756	kostel nalezení sv. Kříže
96-IV	Šolcův dům	1774	dřevěný dům, CHKO Jizerské hory
302-II		1776	ul. Rámový vršek
108-I	Černý kůň	1782	mnoho přestaveb, restaurace
9-II	bývalé arciděkanství	1785	1905 přestavba a přístavba 3. patra
15-V	Bergerův dům	1791	
264-I	Appeltův dům	1794	
305-II	U Beránka	1794	restaurace Zlatý beránek
25-V		1795	
10-IV		1796	
14-II	Krausův dům	1796	
35-V		1796	
122-III		1797	ul. Barvířská
125-III		1797	ul. Barvířská
131-IV	dům "U zeleného stromu"	1797	
299-II	Dům U Matky Boží	1798	1701 dřevěný domek, 1798 přestavěn na zděný
13-IV	Plzeňská restaurace	1800	1592 - první zmínky, 1800 přestavěn na zděný domek
243-IV	Dům U pelikána	1803	Na Perštýně
118-III		1809	přelom 18./19. století
89-I		1812	
8-II	Měšťanská škola	1812	
101-I	Restaurace Neptun	1825	
322-IV	Střelnice	1831	Monstrační vrch
15-IV		1852	Komerční banka
16-III		1857	přestavba 1908 (+další poschodí), dílny za budovou 1911
344-III	Hl. n. Liberec	1859	rekonstrukce 1906, 2011
	kostel Navštivení Panny Marie	1860	kostel pronajímán římskokatolickou církví jako skladovací prostor
50-XXX	bývalá škola ve Vratislavicích	1862	obvodní úřad
401-I	dělnické domy	1871	ul. Luční, čp 401-412

č. p.	budova (název)	rok výstavby	poznámka
81-V	Liebigova vila	1872	Oblastní galerie
400-I	škola v Šamánkově ulici	1873	
347-I	Soud	1877	Soud, věznice
276-XXV	Obecná škola ve Vesci	1878	ZŠ Česká
64-I	ZŠ (5. Květen)	1879	Rudolfova škola, 1967 průchod
184-I		1882	s budovou č. p. 183 dnešní magistrát
468-I		1882	s budovou č. p. 183 dnešní magistrát
462-I	Divadlo F. X. Šaldy	1883	
28-III	bývalý dům pláteníků	1884	
460-I	SPŠSE	1884	
	sv. Vincence z Paoli	1887	
	sv. Antonín	1888	regotizace
519-I		1888	
391-IV	Anenský dvůr	1890	rekonstrukce 70. léta
12-IV	spořitelna	1891	Česká spořitelna
369-II	ZŠ U soudu	1891	U soudu 369/8
559-I	pošta	1891	
	Dolní kasárna	1893	
1-I	radnice	1893	
562-I	Sokolovna	1893	TJ Lokomotiva
584-I	kavárna Pošta	1893	
587-I		1893	
394-IV	bývalé Vincentinum	1894	ZŠ praktická "Gollovka"
280-XXX	vila Willy Ginzkeye	1897	
641-I	bývalá charita	1897	budova H liberecké nemocnice
117-V	areál s kostelem Božího srdce páně	1898	poliklinika (kostel, klášter)
1278-I	Rehabilitační ústav	1898	
1279-I	Rehabilitační ústav	1898	
437-I	muzeum	1898	
321-IV	Dětský domov	1899	1993 generální oprava
689-I	Starobinec	1899	Domov mládeže
16-II	Restaurace U Džbánu	1900	Čínská restaurace (rok 1900 jen pro výběr, počátkem 19. st. přestavěn na zděný, 1897 přestavba)
699-I	Obchodní a živnostenská komora	1900	poliklinika MEDICENTRUM
123-V	Zimmermannův palác	1901	
251-XV	Výšina	1901	
425-I	Lidové sady	1901	

č. p.	budova (název)	rok výstavby	poznámka
725-I	Herzigova vila	1901	
723-I	Lázně	1902	2011-2013 rekonstrukce, galerie
258-XV	Waldvilla	1904	
2-II	Hotel Praha	1904	
310-XXX	Penzion pro důchodce	1904	Dům Marta (1994 rekonstrukce)
354-XXV	Měšťanská škola	1904	ZŠ Česká
9-V		1904	
126-V	Grandhotel Zlatý Lev	1905	
127-V		1905	
129-V		1905	
222-VII	Základní škola v Horním Růžodole	1905	
	kaple Neposvrtné Panny Marie Královny andělů	1907	
321-XXX	Domov důchodců	1908	Nový domov (1994 přestavba a rozšíření)
	Textilní škola	1910	č. p. 1, Tyršova ulice (údaj z kontaktů Textilní školy)
	kostel sv. Antonína Paduánského	1910	Vrchlického, Ruprechtice
831-I	Městský chorobinec	1910	Domov mládeže
	kostel sv. Máří Magdalény	1911	
333-III	kapuánská rezidence	1911	
79-III	Rakouský úvěrový ústav	1913	ČSOB
906-I	Jedličkův ústav	1914	1917 rozšířen

19.3. Rozhraní ArcGIS Viewer for Silverlight



Obr. 17: Ukázka rozhraní ArcGIS Viewer for Silverlight při tvorbě nové aplikace

19.4. Poznámky ke georeferencování jednotlivých plánů

Plán A/1 jsem georeferencoval nad císařskými otisky stabilního katastru (distribuovanými prostřednictvím WMS magistrátu města Liberce), v plánu bylo možné využít velké množství identických bodů, jelikož většina budov opticky působí dojmem obtažení v původních císařských otiscích stabilního katastru.

Pro plán A/2 z roku 1895 jsem i přes podobný obsah s plánem A/20 použil jako podklad katastrální mapu. Z důvodu možného zanesení chyby při georeferencování nad plánem A/20 jsem ho nepoužil jako podklad. Navíc se v plánu A/2 objevují nepřesnosti v přechodech jednotlivých částí plánu spojené s poškozením způsobené skládáním plánu, dále jsou v plánu nepravdivé tvary půdorysů domů, které neodpovídají skutečnosti. I v císařských otiscích je jejich provedení lepší (s pravidelným tvarem budov).

Pro georeferencování plánu A/3 jsem nejdříve použil druhý exemplář tohoto plánu, který jsem si vedl pod názvem „A3_A“, jelikož ve sbírce map a plánů SOKA Liberec je veden pod signaturou A/3 (bez dalšího označení, podrobněji se plánům a jejich organizaci

věnuji v kapitole 3 a 10). Tento plán slouží jako podklad pro georeferencování podlepeného plánu A/3, který jsem právě z důvodu podlepení, které by mělo vliv na přesnost a kvalitu georeferencování, rozřezal na dvanáct částí. Pro tento plán jsem využil maximum vřícovacích bodů, které jsem si pro georeferencování připravil, podle hodnoty RMS chyby jsem vyřadil ty body, které měli největší chybu, čímž mi zbylo 53 bodů, důvodem je výše zmíněné použití pro georeferencování částí plánu A/3 nad tímto plánem. Jednotlivé části tohoto plánu, jejichž tvorbu jsem popisoval v kapitole 12 (georeferencování), jsem georeferencoval nad černobílým exemplářem plánu A/3. Díky stejnému obsahu jsem jednotlivé části georeferencoval bez ohledu na identické body. Po nageoreferencování všech částí jsem vytvořil celistvý rastr, jehož tvorbu jsem přiblížil také v kapitole 12.5.

Pro plán A/4 jsem využil jako podklad o rok mladší plán A/3 (A3_A), protože budovy jsou opět agregovány a provedená georeference plánu A/3 by měla být přesná vzhledem k počtu použitých vřícovacích bodů.

Plán A/4a jsem georeferencoval nad ortofotem s katastrální mapou. V plánu jsou zvýrazněné významné budovy, většina z nich je použita v seznamu vřícovacích bodů, což mi ulehčilo orientaci, ale i přesto jsou v tomto plánu některé tvary zjednodušeny. Některé budovy mají v plánu menší velikost než na podkladu, i přesto, že mají stejný půdorys. Plán na mě působí dojmem zacílení na významné budovy a uliční síť města.

Georeferencování plánu A/4b jsem po prvních 15 bodech vzdal, protože chyba v poloze na mapě a v podkladu byla příliš velká. Celková RMS chyba v případě afinní transformace dosahovala hodnoty 55. Při použití transformace spline docházelo k výrazné deformaci rastru plánu, proto jsem plán A/4b dále nezpracovával.

Plán A/5c je také nejspíše poškozen skládáním, jelikož spoje na ohybech jsou nepřesné (posunuté vůči další části plánu), ale celková RMS chyba je nízká (při použití afinní transformace), transformací spline dojde pouze k nepatrnému protažení levého horního rohu.

Plán A/8 jsem georeferencoval nad současnou katastrální mapou s ortofotem, pro plán bylo možné použít více vřícovacích bodů po celém zobrazeném území Liberce.

Plán A/10 z roku 1940 používá zjednodušené půdorysy budov, případně jsou budovy agregovány, pouze významné budovy jsou zvýrazněny a jejich půdorys je detailnější.

Přesto byla celková RMS chyba nižší (hodnota 15), než u jiných plánů se zjednodušeným půdorysem budov.

Plán A/12, který pochází z roku 1943, má velmi zjednodušený obsah ve tvarech domů i ve tvarech agregovaných celků domů, což velmi ztěžuje možnosti jeho georeferencování, nalézt vlíčovací body je velmi obtížné. I přes celkovou RMS chybu při afinní transformaci 41,5 není plán při transformaci spline zdeformovaný jako plán A/4b, ale použitelné vlíčovací body bylo možné vložit pouze v centru města (které je uprostřed plánu). Předpokládám, že v dnešních částech Liberce, které jsou zde ještě jako samostatné obce (Machnín, Vratislavice,...) nebude plán správně pasovat. Výřezem centra Liberce v dolním pravém rohu jsem se nezabýval.

Georeferencování plánu A/20 je složité z důvodu provedené generalizace obsahu plánu. Půdorysy (tvary) domů jsou velice zjednodušené, případně jsou bloky domů agregované. U této mapy by bylo vhodné oříznout namodralý okraj, zřejmě prázdný prostor, který vznikl při skenování, jelikož vstupní digitalizovaná kopie je mírně natočená.

Plán A/38 je velmi podobný plánu A/12 s tím rozdílem, že je v plánu použita čeština. Při georeferencování jsem použil další vlíčovací body i mimo centrum města, což vedlo k mírné deformaci obrazu, protože jsem použil jiné vlíčovací body. Přes téměř stejný obsah s mapou A/12 jsem získal více zdeformovaný rastr, rozhodl jsem se vlíčovací body v obou plánech sjednotit, aby na sebe plány co nejlépe seděly, proto jsem plán A/38 georeferencoval nad plánem A/12.

Plán A/40 je orientován východně, což čtenáři může vadit při prohlížení nageoreferencovného plánu v aplikaci, jelikož jsou v plánu namalovány významné budovy, jako jsou kostely a textilní závody také s východní orientací. Samotné provedení, ve kterém je kladen důraz spíše na ulice (na jejich názvy) a významné budovy se odráží ve špatných možnostech georeferencování pomocí seznamu vlíčovacích bodů i identických bodů, které jsem volil v okrajových oblastech. I v tomto plánu jsou budovy agregovány do bloků. Přesto má východní orientace plánu výhodu a to v možnosti využít identické body ve Vesci a ve Vratislavicích, které se většinou v ostatních plánech neobjevují. Přesto jsem použil pouze 15 vlíčovacích bodů. Tento plán je pro čtenáře zajímavý svým provedením, než přesností provedené georeference a polohové přesnosti samotného plánu.

19.5. Ukázka metadat ve standardu ISO 19 139

Ukázka je pro lepší orientaci je ve formě snímků obrazovky v programu ArcCatalog 10.0, který umí zobrazit a pracovat s XML soubory. Jednotlivé snímky jsou rozděleny podle struktury metadat:

- Resource Identification Information
- Spatial Representation Information
- Content Information
- Reference Systems Information
- Data Quality Information
- Distribution Information
- Metadata Information

Resource Identification Information

CITATION

TITLE 779_A1

ALTERNATE TITLES Plan der Stadt Reichenberg nach der neusten Regulirung

CREATIONDATE 1858-01-01

PRESENTATION FORMAT mapDigital

ABSTRACT

vedlejší obsah: Statistické údaje, seznam významných budov, zařízení a hostinců, jazyk textu: německý, poznámka: ponechány 2 plány s dodatečným zvýrazněním hranic, okrsku lékárny a zaplavených domů během povodně 1.-2. 8. 1858; plán je přílohou: A. Anschiringer, Adressbuch der Stadt Reichenberg, Reichenberg 1858

PURPOSE

orientační plán Liberce

DATASET LANGUAGE German

SPATIAL REPRESENTATION TYPE grid

PROCESSING ENVIRONMENT Microsoft Windows Server 2008 R2 Version 6.1 (Build 7601) Service Pack 1;
ESRI ArcGIS 10.0.0.2414

SPATIAL RESOLUTION

DATASET'S SCALE

SCALE DENOMINATOR 4000

EXTENT

GEOGRAPHIC EXTENT

BOUNDING RECTANGLE

EXTENT CONTAINS THE RESOURCE true

WEST LONGITUDE 15,042875

EAST LONGITUDE 15,075425

NORTH LATITUDE 50,77649

SOUTH LATITUDE 50,761083

Obr. 18: „Resource Identification Information“ pro metadata plánu A/1

Spatial Representation - Georectified

NUMBER OF DIMENSIONS 2
AXIS DIMENSIONS PROPERTIES
DIMENSION
DIMENSION NAME row
DIMENSION SIZE 6817
RESOLUTION
DISTANCE 0,397788

CELL GEOMETRY area
TRANSFORMATION PARAMETERS ARE AVAILABLE true
POINT IN PIXEL center

CHECK POINTS ARE AVAILABLE false
CORNER POINTS
COORDINATES 1674565,217740 6579140,446868

CORNER POINTS
COORDINATES 1678188,668632 6579140,446868

CORNER POINTS
COORDINATES 1674565,217740 6581852,167664

CORNER POINTS
COORDINATES 1678188,668632 6581852,167664

CENTER POINT
COORDINATES 1676376,943186 6580496,307266

Obr. 19: „Spatial Representation Information“ pro metadata plánu A/1

Content Information - Image Description

TYPE OF INFORMATION image

BAND INFORMATION

MINIMUM AND MAXIMUM VALUES Band_2

LONGEST WAVELENGTH 254

SHORTEST WAVELENGTH 0

WAVELENGTH UNITS

NUMBER OF BITS PER VALUE 8

BAND INFORMATION

MINIMUM AND MAXIMUM VALUES Band_1

LONGEST WAVELENGTH 254

SHORTEST WAVELENGTH 0

WAVELENGTH UNITS

NUMBER OF BITS PER VALUE 8

BAND INFORMATION

MINIMUM AND MAXIMUM VALUES Band_3

LONGEST WAVELENGTH 254

SHORTEST WAVELENGTH 0

WAVELENGTH UNITS

NUMBER OF BITS PER VALUE 8

Obr. 20: „Content Information“ pro metadata plánu A/1

Reference System Information

REFERENCE SYSTEM IDENTIFIER

VALUE 3857

ERROR - STRING NOT FOUND EPSG

ERROR - STRING NOT FOUND 7.4.1

Obr. 21: „Reference Systems Information“ pro metadata plánu A/1

Data Quality Information

LINEAGE

Obr. 22: „Data Quality Information“ pro metadata plánu A/1

Distribution Information

FORMAT
FORMAT NAME Raster Dataset
FORMAT VERSION unknown

Obr. 23: „Distribution Information“ pro metadata plánu A/1

Metadata Information

METADATA LANGUAGE Czech
METADATA CHARACTER SET utf8

LAST UPDATE 2012-04-05

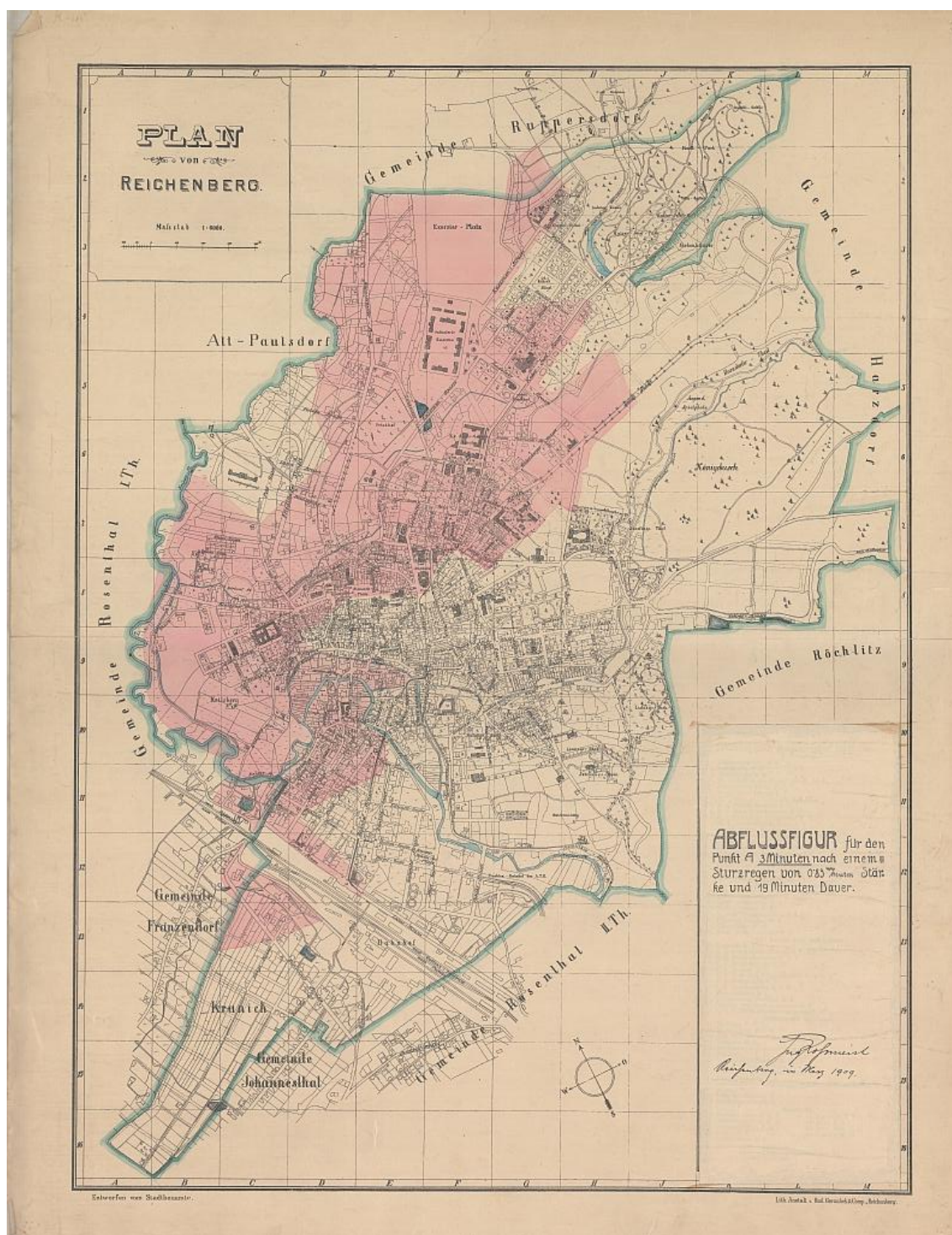
METADATA CONTACT - POINT OF CONTACT
INDIVIDUAL'S NAME Jaroslav Nauč
ORGANIZATION'S NAME KGE TUL
CONTACT'S POSITION Student

SCOPE OF THE DATA DESCRIBED BY THE METADATA dataset
SCOPE NAME dataset

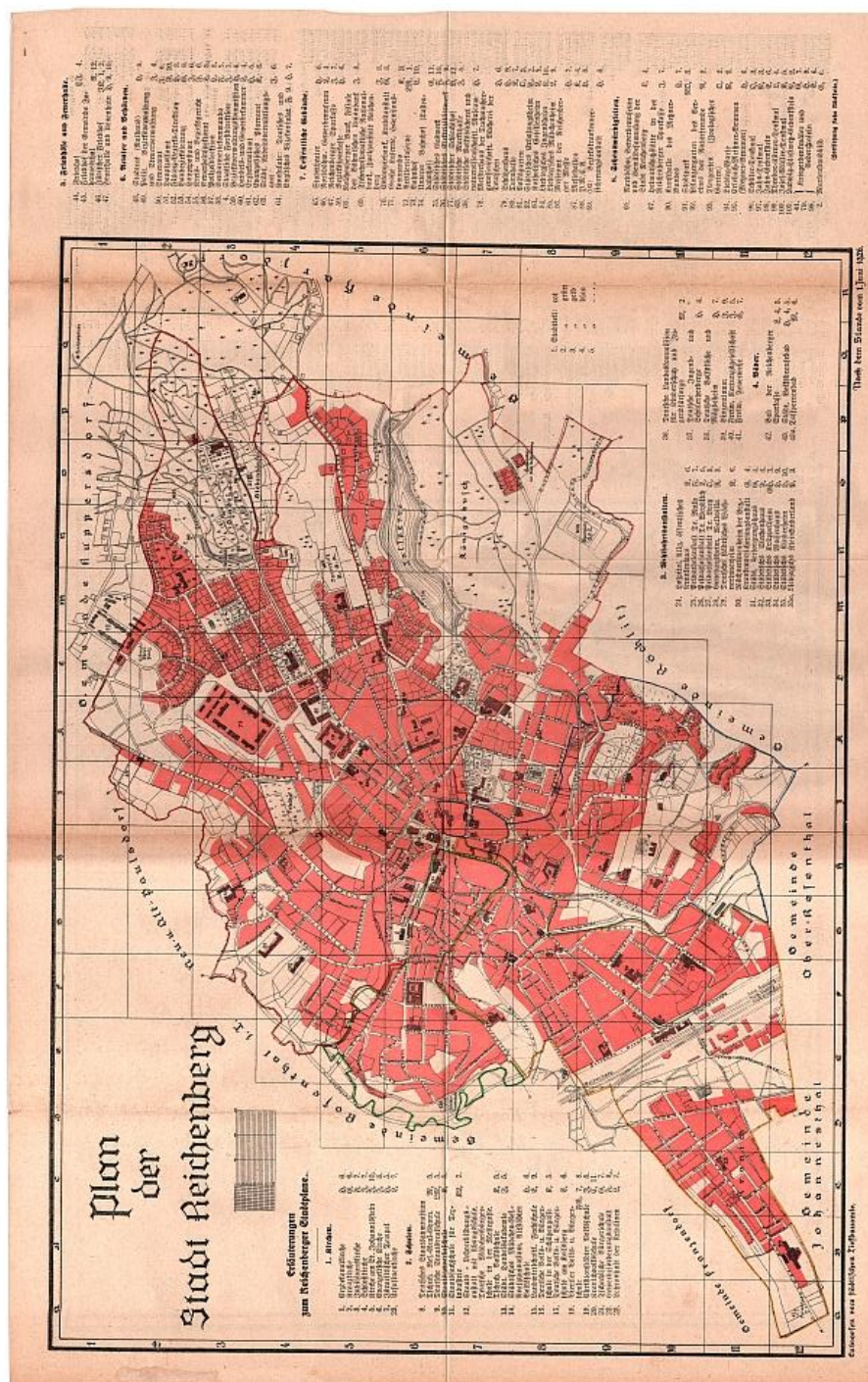
NAME OF THE METADATA STANDARD USED ISO 19139 Geographic Information - Metadata -
Implementation Specification
VERSION OF THE METADATA STANDARD 2007

Obr. 24: „Metadata Information“ pro metadata plánu A/1

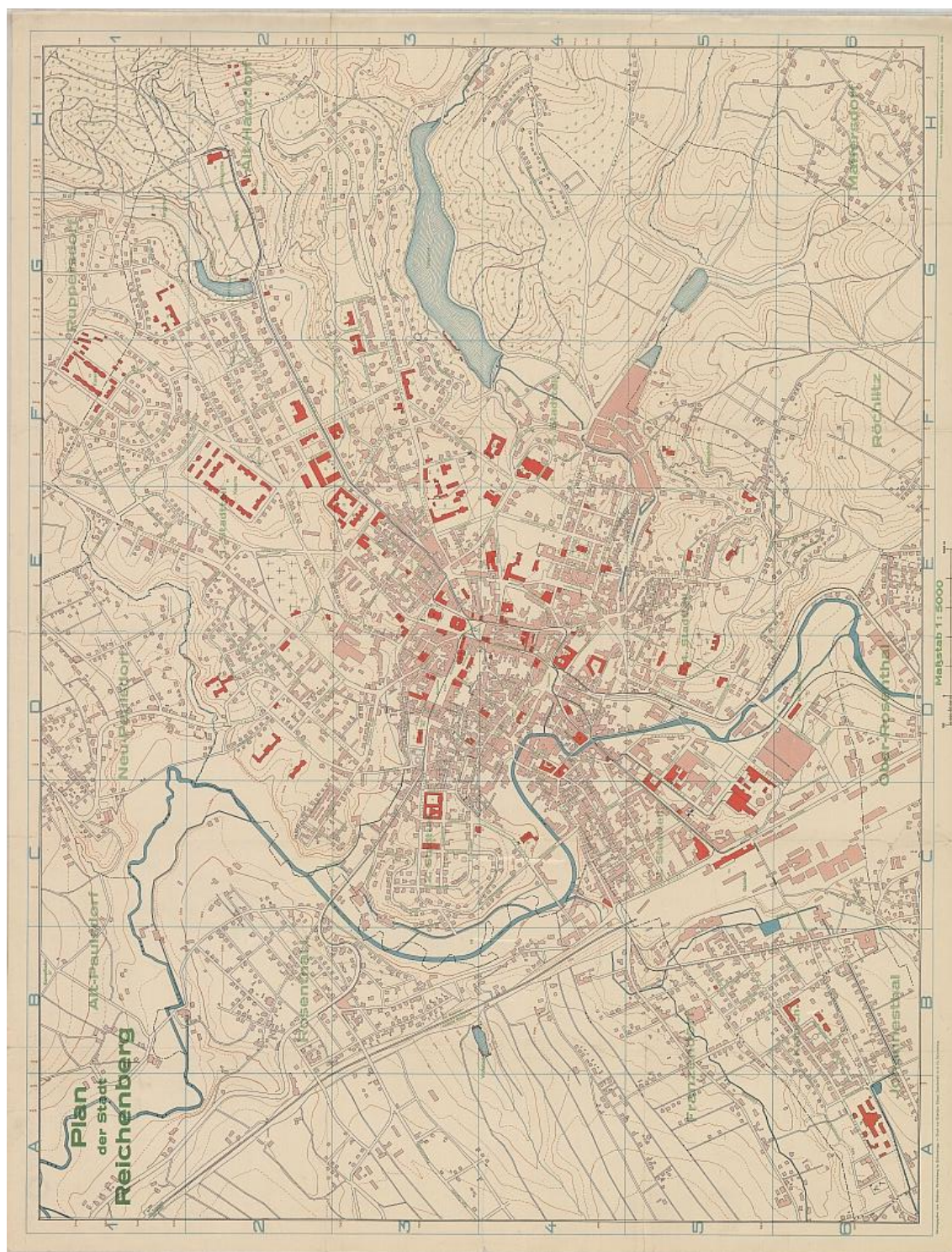
19.6. Jednotlivé zpracovávané plány



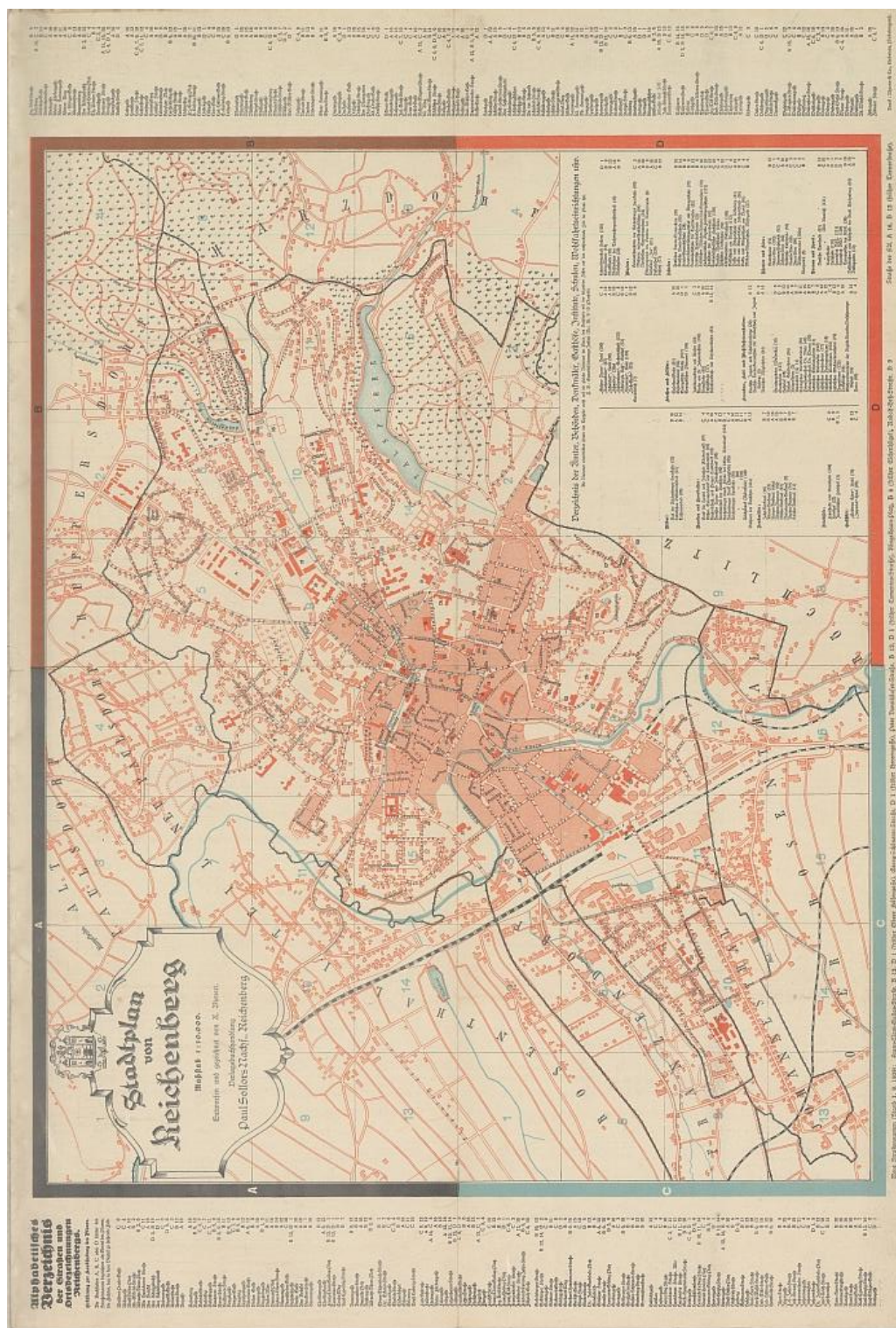
Obr. 28: Plán se signaturou A/3, výtisk s označením míst s deskami na vyhlášky, „Plan von Reichenberg“ (převzato ze SOkA Liberec)



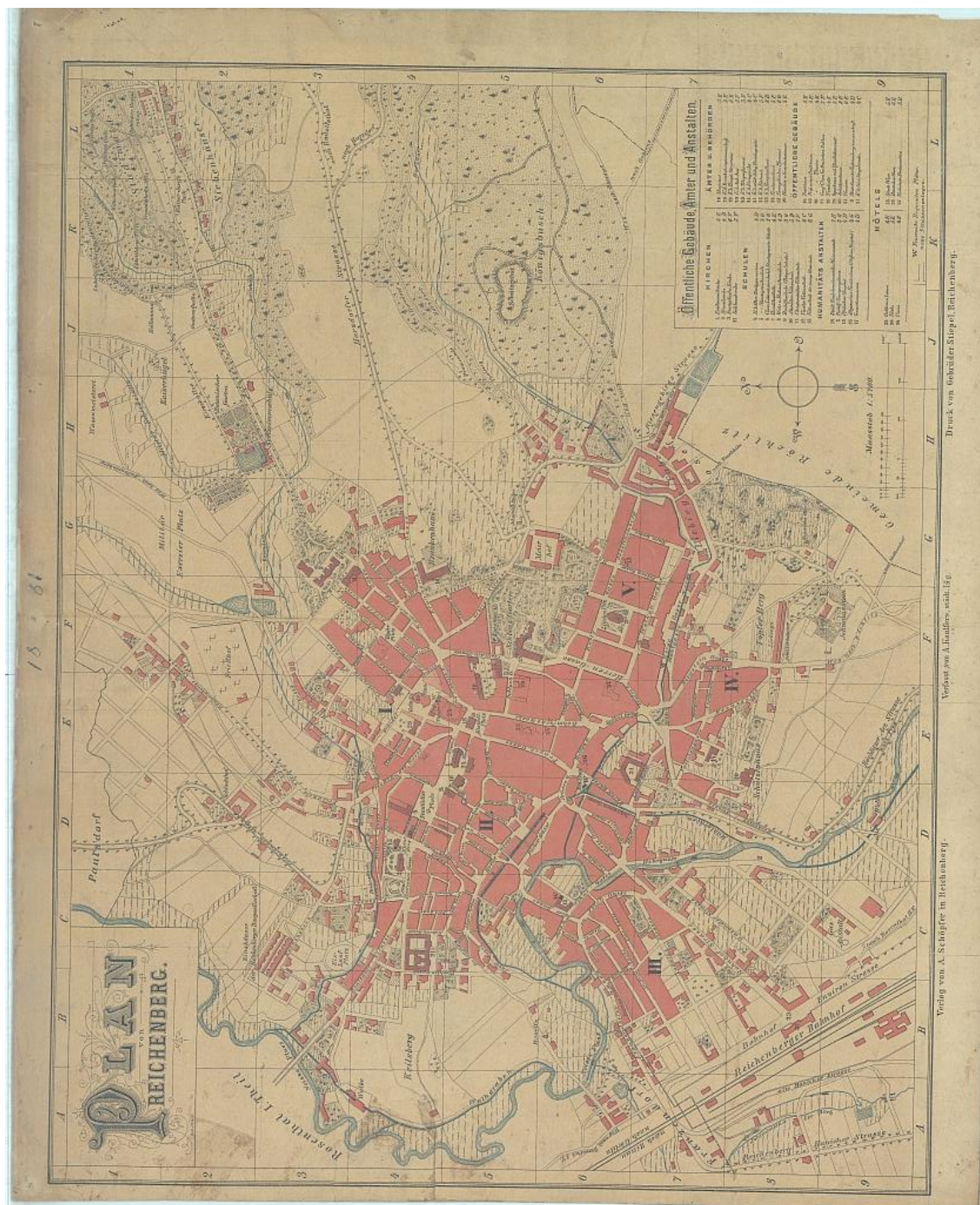
Obr. 32: Plán se signaturou A/5c, „Plan der Stadt Reichenberg“ (převzato ze SOKA Liberec)



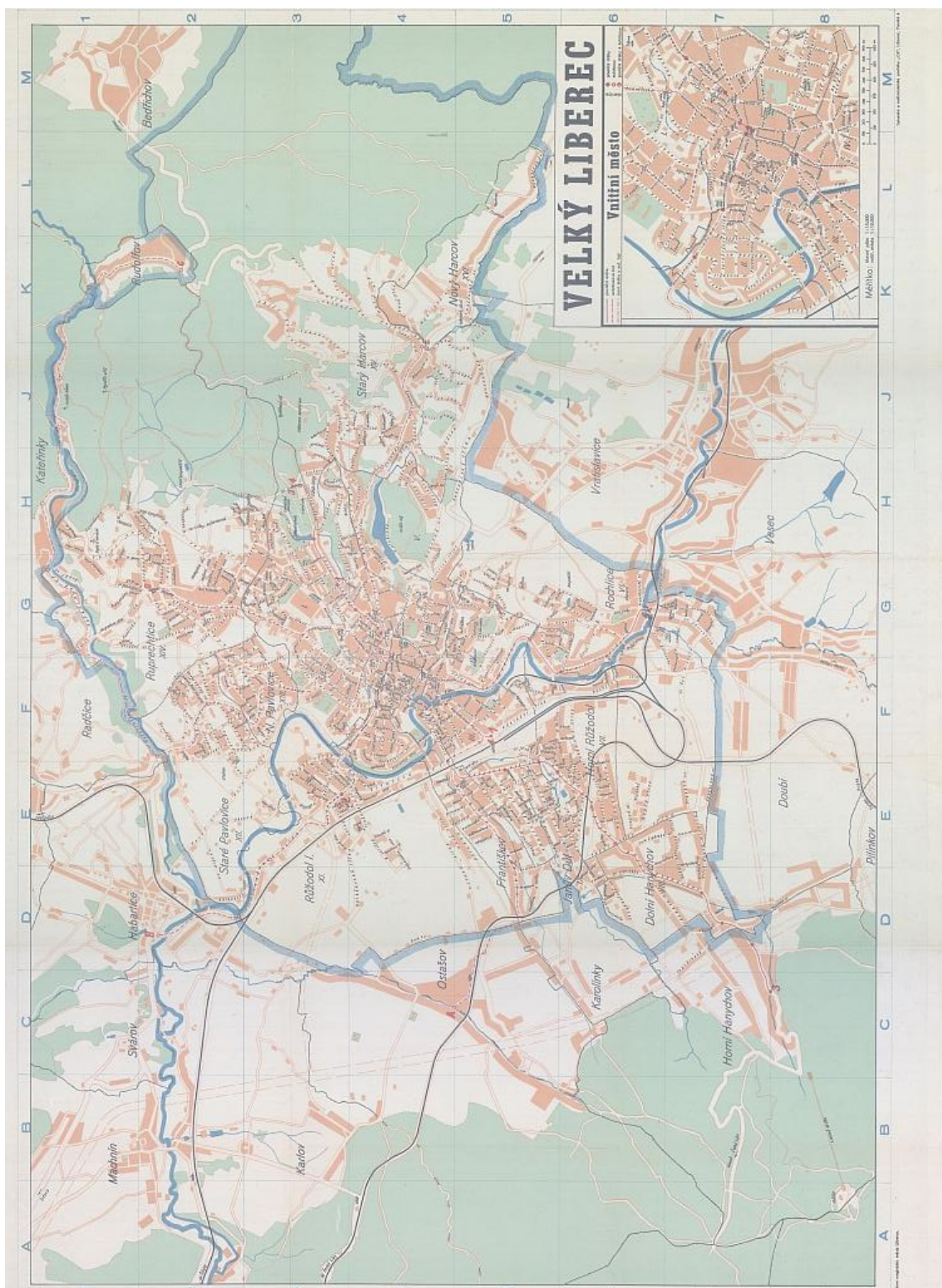
Obr. 33: Plán se signaturou A/8, „Plan der Stadt Reichenberg“ (převzato ze SOkA Liberec)



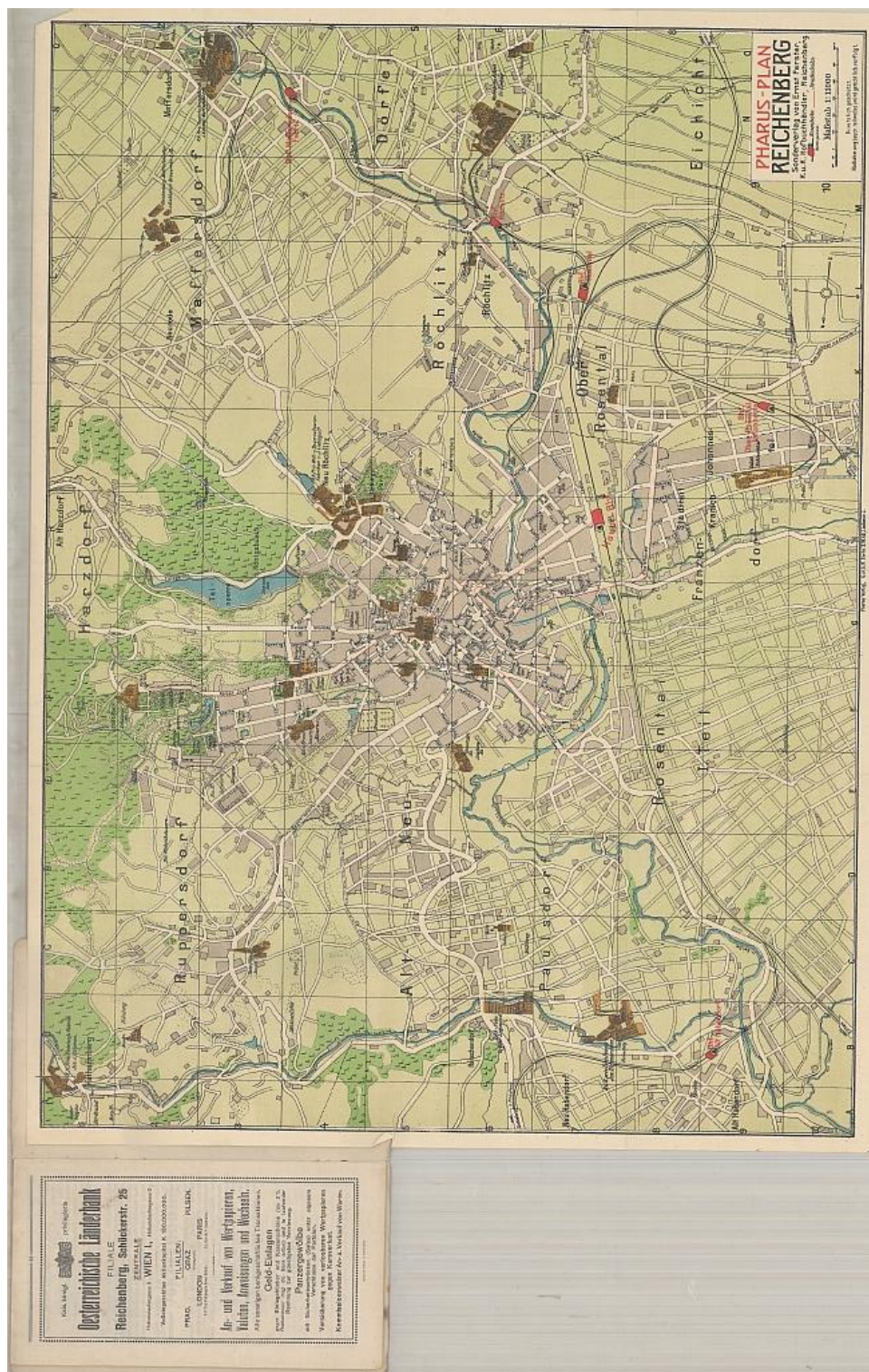
Obr. 34: Plán se signaturou A/10, „Stadtplan von Reichenberg“ (převzato ze SOkA Liberec)



Obr. 36: Plán se signaturou A/20, „Plan von Reichenberg“ (převzato ze SOKA Liberec)



Obr. 37: Plán se signaturou A/38, „Velký Liberec“ (převzato ze SOkA Liberec)



Obr. 38: Plán se signaturou A/40, „Pharus.Plan Reichenberg“ (převzato ze SOkA Liberec)